8.

Zur

Anatomie der Hirnwindungen

bei den

Primaten.

Von

Dr. Josef Victor Rohon.

Mit 2 Tafeln.

MÜNCHEN.
Druck und Verlag von Ernst Stahl.
1884.

Digitized by the Internet Archive
in 2016

https://archive.org/details/b22392713

Zur

Anatomie der Hirnwindungen

bei den

Primaten.

Von

Dr. Josef Victor Rohon.

Mit 2 Tafeln.

MÜNCHEN.
Druck und Verlag von Ernst Stahl.
1884.

ROYAL COLLEGE OF SURGEONS OF IRELAND
27 MAY 97
LIBRARY

Die makroskopische Anatomie der Hirnwindungen bei den Primaten erlangt ein besonderes Interesse durch den Umstand, dass sich typisch an die menschlichen Hirnwindungen unmittelbar die der Affen anschliessen.

Seit *Gratiolet*[1]) hat die Kenntniss der Oberflächen des secundären Vorderhirnes derart gewonnen, dass auch spezielle Fragen bereits in eingehender Weise behandelt werden konnten. In dieser Hinsicht verdienen die Forschungen von *Huschke*,[2]) *Bischoff*[3]) und *Ecker*[4]) Erwähnung. Von namentlicher Wichtigkeit sind die Untersuchungen, welche neuerdings Professor Dr. *Rüdinger*[5]) auf Grund eines umfassenden Materials angestellt hat. Die hiedurch aufgedeckten anatomischen Verhältnisse empfahlen sich deshalb für eine kritische Würdigung und weitere Verfolgung, insbesondere an den Gehirnen anthropomorpher Affen. Beides beabsichtigt vorliegende, im Anschluss an die Untersuchungen von Professor Dr. *Rüdinger* entstandene Arbeit.

Als Material sind ihr mehrere Gehirne des von den Indiern verehrten *Semnopithecus entellus* und zwei Gehirne von Chimpansen zu Grunde gelegt. Die Chimpanse-Gehirne stammen von zwei vierjährigen Tieren aus Hamburg, von denen das eine männlichen, das andere weiblichen Geschlechtes war. Beide Gehirne sind Eigentum des zoologisch-vergleichend-

---

[1]) A. a. O. 1.
[2]) A. a. O. 2.
[3]) A. a. O 3, 4, 5.
[4]) A. a. O. 6.
[5]) A. a. O. 7, 8, 9.

anatomischen Museums der Universität Wien, und ich fühle mich verpflichtet, dem Direktor des Museums, Herrn Hofrat Professor Dr. *C. Claus*, für die gütige Uebermittelung derselben meinen besonderen Dank auszusprechen. Die Gehirne vom *Semnopithecus entellus* erhielt ich von der Administration des Wiener Aquariums.

Desgleichen bin ich Herrn Prof. Dr. *Rüdinger* für seine gütige Unterstützung zu besonderem Danke verpflichtet; in seinem Laboratorium sind die vorliegenden Untersuchungen ausgeführt worden.

In der Untersuchungsweise, wie ich vorausschicken will, bin ich teilweise Prof. Dr. *Rüdinger*[1]) gefolgt, denn seine Methode bietet bei Betrachtung der Hirnwindungen sehr grosse Vorteile. Sie besteht bekanntlich darin, dass man einzelne Windungen oder Windungsgruppen sammt den zugehörigen Furchen für sich allein betrachtet und dann mit einander vergleicht.

Ferner mögen einige Worte über das Verhalten der Windungen und Furchen zu einander vorausgehen.

Pansch[2]) geht in Bezug darauf lediglich von den Furchen aus; seiner Ansicht nach ergeben sich aus der erfolgten Bestimmung der Furchen die Verhältnisse der Windungen von selbst. Wenngleich ein Causalnexus zwischen den Windungen und Furchen unleugbar vorhanden ist, stehen doch diesem Verfahren die ontogenetischen Beobachtungen entgegen. So äussert sich beispielsweise *Heschl*[3]) über die Entstehung der ersten wirklichen und bleibenden Furchen beim Menschen, wie folgt: »Diese Furchen bilden sich aber nicht dadurch, dass an gewissen Stellen die Oberfläche des Gehirnes in bestimmte Linien einsinkt, sondern dadurch, dass sie sich an allen übrigen Stellen erhebt und die wachsende weisse Substanz die junge Rinde vor sich schiebt. Dadurch teilt sich das Grosshirn in mehrere Bezirke; die Furchenbildung entsteht daher dadurch, dass an einigen streifenförmigen Stellen die weisse Substanz im Wachstum zurückbleibt. Wieder nach einiger Zeit bleibt die weisse Substanz an anderen Stellen im Wachstum zurück, es entstehen neue Furchen, und so wiederholt sich dieser Vorgang, bis die spätere Form der Hauptsache nach vollendet ist, wie mich die Untersuchung von Gehirnen Neugeborener gelehrt hat, an denen ganz dieselben Formen wie später beobachtet werden. — — — So

---

[1]) A. a. O. 7. S. 29.
[2]) A. a. O. 10. S. 22.
[3]) A. a O. 11. S. 11.

muss ich im Gegensatze zu *Pansch* die Bildung der Windungen für das aktive Moment in der Gehirnrinde ansehen.«

Wir legen ebenfalls das Hauptgewicht auf die Windungen. Daher auch — denn *a potiori fit denominatio* — die Ueberschrift der vorliegenden Untersuchungen.

Beschreibung der Untersuchung.

Die Gehirne von vier *Hulman's*-Affen (*Semnopithecus entellus)* zeigten bei ihrer Untersuchung besonders in den hinteren Abteilungen (Scheitel- und Hinterhauptslappen) von denen anderer niederer Affen und selbst von dem durch *Gratiolet*[1]) abgebildeten Gehirn dieses Tieres charakteristisch abweichende Formen. Ein flüchtiger Blick auf die Figuren 1, 2 und 5, Taf. I und II dieser Abhandlung genügt, um diese Beobachtung dahin zu bestimmen, dass dieses Gehirn einen grösseren Windungs- und Furchenreichtum besitzt, welcher es den höheren Affen annähert.

Die Abweichungen meiner Abbildungen von den *Gratiolet*'schen gipfeln darin, dass bei letzteren die Quer- und Längsdurchschnitte bedeutender erscheinen, während bei den meinigen die Windungen und Furchen zahlreicher sind. Wahrscheinlich sind indessen die Abweichungen beim Präpariren und Conserviren eingetreten, denn so bedeutende Unterschiede, wie sie der Vergleich beider Abbildungen ergibt, lassen sich unmöglich auf individuelle Verschiedenheit zurückführen.

Im Besonderen haben zunächst die beiden Stirnlappen an den Abbildungen *Gratiolet's* ein viel glatteres Ansehen. Dies bewirken die blos andeutungsweise auftretende obere Stirnfurche und die Mächtigkeit der Wurzeln der ersten Stirnwindung. Gerade das Gegenteil, nämlich eine stärker ausgeprägte obere Stirnfurche und schwächere Wurzeln des ersten Stirnzuges, bildet eine höhere Differenzirung der Stirnlappen bei meinen Abbildungen (vgl. *Fig. 1* und *5)*. Desgleichen ist die Basalfläche der beiden Stirnlappen in allen von mir untersuchten Fällen stärker ausgebildet *(Fig. 2 F)*, als bei den Abbildungen von *Gratiolet.* Doch der niedere Charakter dieses Gehirnes bleibt hier wie bei niederen Affen in seinen vorderen Abteilungen durch den Mangel der dritten oder unteren Stirnwindung (vgl. *Fig. 5 F)* vollkommen bewahrt.

---

[1]) A. a. O. 1.

In noch grösserem Massstabe treten die Unterschiede am Scheitel- und Hinterhauptslappen hervor. Die Interparietalfurche *(Fig. 1 J)* weicht im Vergleich zu der anderer niederer Affen, z. B. des *Cynocephalus*, *Macacus*, *Mandril* u. s. w. (vgl. die Abbildungen *Prof. Dr. Rüdinger's* [1]) *Taf. XXI, Fig. 1, 2, 3, 4)* sowohl in Betreff ihrer Lage als auch in Betreff ihrer Beziehungen zu der Affenspalte und der Parieto-occipital-Spalte ab. Dadurch kommt auch eine stärkere Differenzierung des Scheitellappens zum Vorschein *(Fig. 1 P)*. »Denn man muss sofort erkennen«, sagt Professor Dr. *Rüdinger,* [2]) *»dass das hintere Ende der Parietalfurche je nach dem Grade der Ausbildung der Hirnregion in der Nähe des Randes der Medianfurche des Grosshirns mehr oder weniger nach aussen gegen die Mitte des Parietallappens gedrängt wird. Keine Furche und keine Windung beeinflusst die Interparietalfurche in ihrer Stellung mehr, als die erste Uebergangswindung Gratiolet's, jene Bogenwindung, welche die Perpendikulärspalte nach der Scheitelregion abgränzt.«*

Betrachtet man im Zusammenhange mit diesem Ausspruche Prof. Dr. *Rüdinger's* die vorher besprochenen Verhältnisse in unserer Abbildung *(Fig. 1)*, so erkennt man sofort die stärker ausgebildete äussere Uebergangswindung *Gratiolet's* und ihr oberflächliches Hervortreten. Hiedurch erscheint nicht allein die Affenspalte von der Parieto-occipital-Spalte mehr in der Tiefe getrennt, sondern auch die Lage und die Art der Verzweigung der Interparietalfurche bedingt.

Bezüglich der Lage der Interparietalfurche ist hervorzuheben, dass ihr hinterer mit der Affenspalte vereinigter Abschnitt mehr lateralwärts rückt, während der längere vordere Abschnitt in Übereinstimmung mit den früher beispielsweise angedeuteten Affen seine schräge Richtung beibehält. Ferner zeigt sich ein unterschiedliches Verhalten in der Region der Affenspalte *(Fig. 1 As)*. Während an unserer Abbildung zwischen der Affenspalte und der Transversalfurche des Hinterhauptlappens eine deutlich ausgeprägte Querfurche vorkommt, fehlt selbst in schwacher Andeutung dieselbe in der Abbildung *Gratiolet's*. Zudem charakterisirt sich die Affenspalte beim *Hulman's*-Affen durch ihren mehrfach gekrümmten Verlauf.

Durch das mechanische Ineinandergreifen der Windungs- und Furchenverhältnisse am Scheitellappen dürften wohl auch die bedeutenderen Differenzirungen am Occipitallappen gegeben sein, ein Umstand, der den

---

[1]) A. a. O. 8.

[2]) A. a. O. 8. S. 192.

Semnopithecus entellus von den niederen Affen entfernt und den Anthropoiden zuführt.

Zufolge der höheren Ausbildung des Hinterhauptslappens *(Fig. 1* und *5 O)* sind freilich die Verhältnisse der Windungen des Occipitallappens namentlich mit Rücksicht auf die benachbarten Windungen nicht vollkommen klar, doch konnten zwei Windungen (H_1 und H_2) und zwei Furchen (O_1 und O_2) am Hinterhauptslappen unterschieden werden.

Beim Vergleich der seitlichen Ansicht einer Hemisphäre in den Abbildungen *Gratiolet's (Fig. 9* und in unserer Abbildung *Fig. 5)* ergeben sich gleichfalls Unterschiede. So finden wir am oberen Ende der Präcentralfurche *(s l p)* einen deutlichen vorderen und hinteren Schenkel, welche beide der Abbildung *Gratiolet's* vollständig abgehen. Dann kommen im zweiten Stirnwindungszuge *(Z_2)* und in der nächsten Nähe des Operculums *(Op)* tertiäre Furchen, d. h. mehr oberflächlich gelegene kurze Furchen an unserer Abbildung vor, während sie bei der anderen Abbildung fehlen.

Am Schläfelappen reicht die obere Schläfenfurche *(t_1)* bei unserer Abbildung viel höher in den Scheitellappen als bei *Gratiolet.* Ueberdies ist das Verhalten der zweiten Schläfenfurche in beiden Fällen sehr verschieden. An unserer Abbildung ist sie vielfach unterbrochen *(t_2)* und wird also durch mehrere hinter einander gelegene tertiäre Furchen repräsentirt; dagegen ist sie in der Abbildung *Gratiolet's* als eine deutliche und continuirlich verlaufende Furche dargestellt. Deshalb bietet sie eine typische Erscheinung, die jedoch der zweiten Schläfenfurche im Allgemeinen schwerlich zukommen dürfte.

Die Verhältnisse an der inneren medialen Fläche und an der Basis bieten weiter keine besonders nennenswerten Unterschiede, und ein Vergleich zwischen dem von *Gratiolet* und uns abgebildeten Gehirne konnte in Betreff der unteren Hirnfläche nicht angestellt werden, weil die zu vergleichende Abbildung bei *Gratiolet* fehlte.

Resummiren wir das oben Angeführte, so stellt sich Folgendes heraus: Das Gehirn des *Semnopithecus entellus* nimmt durch die höhere Differenzirung der Windungen und Furchen besonders am Scheitel- und Hinterhauptslappen eine vermittelnde Stellung zwischen den niederen und höheren anthropomorphen Affen ein. Diese vermittelnde Stellung gibt sich auch dadurch kund, dass verhältnissmässig zahlreiche secundäre Furchen an allen Lappen des Gehirnes auftreten. Versucht man das Erscheinen der tertiären Furchen zu deuten, so sind dieselben an den niederstehenden Gehirnen als in der Entwickelung stehen gebliebene Furchen zu betrachten,

welche in ihrer Ausbildung an höher stehenden Gehirnen den Charakter von secundären oder auch primären Furchen annehmen können und zwar in zusammenhängender Weise mit den Umwandlungen secundärer Windungen in primäre, wie dies in bestimmter Reihenfolge von niederen bis zu den Anthropoiden z. B. an der äusseren Uebergangswindung des Scheitellappens Prof. Dr. *Rüdinger*[1]) nachwies.

Zur Beschreibung der Chimpanse-Gehirne erscheint es zweckmässig, etwas eingehender zu verfahren, indem das Hauptgewicht dieser Abhandlung in den Resultaten beruht, welche bei der Untersuchung der Chimpanse-Gehirne gewonnen wurden. Dabei empfiehlt sich wohl der Übersichtlichkeit wegen, die einzelnen Lappen des Grosshirnes der Reihe nach zu besprechen. Um möglichst deutlich und übersichtlich verfahren zu können, bezeichne ich das Gehirn des männlichen Chimpanse mit I, das des weiblichen mit II und schildere die Verhältnisse unter Beibehaltung dieser Zahlen.

Stirnlappen (Lobus frontalis).

Am Gehirne I *(Taf. II. Fig. 7)* entspringt aus der vorderen Centralwindung ganz oben der erste Stirnzug *(Z_1)* und in gleicher Weise links und rechts mit einfacher schwacher Wurzel, welche marginalwärts der Hemisphäre gelagert ist. Hingegen entspringt, zwar in derselben Höhe, aus der vorderen Centralwindung am Gehirne II *(Fig. 3)* der erste Stirnzug, jedoch mit einer besonders auf der linken Seite viel stärkeren Wurzel. Darauf verzweigt sich dieser Stirnzug und anastomosirt an beiden Gehirnen mehrfach mit dem zweiten Stirnzug, um sich endlich an der Basis des Stirnlappens in den *Gyrus rectus seu orbitalis primus* fortzusetzen. Am Gehirne II *(Fig. 8)* bildet der erste Stirnzug an der rechten Hemisphäre zwei Schenkel, zwischen denen der *Sulcus olfactorius (Rf)* aufgenommen ist. Am Gehirn I sind die Verhältnisse des ersten Stirnzuges an der Basis ebenso.

Die zweite Stirnwindung *(Z_2)* entspringt bei I und zwar auf der rechten Seite aus dem mittleren Teile der vorderen Centralwindung mit zwei Wurzeln, von denen die eine höher, die andere tiefer liegt. In ihrem Verlauf anastomosirt die zweite Stirnwindung mit der ersten und dritten und geht dann in den *Gyrus secundus orbitalis* über *(Fig. 4 und 8)*. An

---

[1]) A. a. O. 8.

der linken Hemisphäre desselben Gehirnes findet der Ursprung der zweiten Stirnwindung gleichfalls aus dem vorderen Teile der Centralwindung, jedoch mit einfacher Wurzel statt. Die Anastomosenbildung zwischen der ersten und zweiten Stirnwindung geht in ganz ähnlicher Weise wie rechts vor sich.

Beim Gehirne II entspringt auf der rechten Seite etwas nach oben aus dem mittleren Teile der vorderen Centralwindung mit einfacher Wurzel der zweite Stirnzug *(Fig. 3 Z_2)*. Links entspringt dieselbe Stirnwindung aus dem Mittelstück der Centralwindung mit zwei Wurzeln, deren eine nach sehr kurzem Verlaufe mit einem zarten Häkchen in die zweite übergeht. Bezüglich der Anastomosen und des Ueberganges in den Orbitalzug verhält sich diese Windung wie beim Gehirne I.

Der dritte Stirnzug *(Fig. 3 und 4 Z_3)* entspringt an beiden Gehirnen sowohl an der rechten als an der linken Hemisphäre aus dem unteren Vereinigungsstücke der beiden Centralwindungen, also aus dem *Operculum*, und zwar mit einer einfachen, aber stark entwickelten Wurzel, und geht nach kurzem Verlaufe rückwärts in den lateralen Teil der zweiten Orbitalwindung über. Derselbe verbindet sich an beiden Hemisphären durch eine kurze Anastomose mit dem zweiten Stirnzuge und ist gegenüber den zwei vorigen Windungen des Stirnlappens schwach ausgebildet. In Betreff der Furchen am Stirnlappen ist nichts Besonderes zu bemerken. Der *Sulcus primus* und *secundus frontalis* sind beide ziemlich stark verzweigt und in ihrem Verlaufe mehrfach unterbrochen. Blos verhält sich die Präcentralfurche anders, indem am Gehirne I dieselbe auf der linken Hemisphäre der *Rolando*'schen Spalte mehr als auf der rechten genähert erscheint, wobei ihr grösserer Abschnitt mehr gerade verläuft und nur der obere Teil verbogen ist.

Dieselbe Furche tritt am Gehirn II an der rechten Seite ähnlich wie die an I auf, während sie an der linken Hemisphäre sehr stark verschoben ist, d. h. das obere und untere Stück derselben gehen nicht in senkrechter Richtung in einander über, sondern werden durch ein bogenförmiges Mittelstück mit einander verbunden. Die erste und zweite Stirnfurche bieten mit wenigen unbedeutenden Abänderungen am Gehirn II ähnliche Verhältnisse wie am Gehirn I.

Viel interessantere Verhältnisse und Unterschiede bietet die Betrachtung der Centralfurche. Am Gehirn I *(Fig. 7 C)* erscheint die *Rolando*'sche Furche an beiden Hemisphären mehrfach gekrümmt und in schräger Stellung. Dieses Verhältnis ist besonders charakteristisch gegen-

über der Gestaltung und Verlaufsrichtung am Gehirn II (*Fig. 3 C*). Hier ist diese Furche bedeutend weniger gekrümmt und verzweigt und ihre Stellung ist mehr eine gerade, beziehungsweise senkrechte.

Im Zusammenhange damit besteht auch ein Unterschied in der stärkeren Verzweigung der die Centralfurche einschliessenden vorderen und hinteren Centralwindungen (*Fig. 4, 7 A, B, C*).

Als zum Stirnlappen noch gehörig muss der vordere Ast der *Sylvi*'schen Grube besprochen werden. Dieser Ast ist am Gehirn II (*Fig. 3* S_1) sehr schwach ausgebildet und seine Lage befindet sich genau in der Ebene des hinteren Astes (S_2). An der linken Hemisphäre ist derselbe Ast stärker entwickelt und bildet mit dem hintern Aste einen sehr stumpfen Winkel.

Am Gehirn I ist der vordere Ast der linken Hemisphäre schwach ausgebildet und hat eine tiefe Lage. Auffallend tiefer als die vorderen Aeste der drei anderen Hemisphären liegt der vordere Ast auf der rechten Hemisphäre des Gehirnes I (*Fig. 4* S_1). Dieser Ast wird von dem bereits erwähnten dritten Stirnzuge eingeschlossen.

Die am Boden der *Sylvi*'schen Grube befindliche Insel zeigte sich an zwei Hemisphären ganz geglättet und an zweien wiederum mit einem länglichen und oben verlaufenden Wulst versehen, welcher im frischen Zustande eine Differenzirung in die *Gyri recti* bedeutet, und im Sinne Prof. Dr. *Rüdinger's* [1]) durch die stärkere Entwickelung der in der *Sylvi*'schen Grube befindlichen secundären Windungen oder eigentlich durch den Druck derselben Windungen auf die Insel hervorgebracht worden ist.

Schläfenlappen (Lobus temporalis).

Der Schläfenlappen weist am Gehirn I die im Allgemeinen am Chimpansegehirn vorkommenden Verhältnisse auf. Ich bemerke nur, dass die erste Schläfenfurche bogenförmig in den lateralen Zug des Scheitellappens übergeht, und dass die zweite Schläfenfurche in einer mehr bogenförmigen und kürzeren Verlaufsweise besteht, endlich die dritte Furche mehrfach unterbrochen und verzweigt ist.

Die drei Schläfenwindungen weisen nichts Besonderes auf. Die linke Hemisphäre desselben Gehirnes besitzt eine obere in derselben Weise

[1]) A. a. O. 7. S. 11.

wie rechts gebildete Furche, dagegen verhält sich die zweite Furche etwas anders; sie ist nämlich schwächer als rechts ausgebildet und mündet in eine schräg gestellte und die zweite und dritte Schläfenwindung durchschneidende Furche. In noch grösserem Masse ist die dritte Furche hier schwächer, als an der rechten Hemisphäre.

Am Gehirn II verhält sich rechterseits die obere Schläfenfurche wie am Gehirn I. Mit spiralförmigem, mehr nach vorn gerichtetem Verlaufe tritt die zweite Furche *(Fig. 3 t_2)* auf, gegenüber der mehr rückwärts gelegenen Verlaufsweise der übrigen Schläfenfurchen. An der linken Hemisphäre verhalten sich die Windungen mit geringem, durch die Gestaltung der Schläfenfurchen hervorgerufenem Unterschiede, wie an den übrigen vorangehenden Schläfenlappen. Die zweite Schläfenfurche ist gleichfalls mehrfach unterbrochen und schwach ausgebildet, ebenso wie die dritte und untere Schläfenfurche.

Scheitellappen (Lobus parietalis).

Die Verhältnisse an den Scheitellappen lassen sich hier kurz folgendermassen zusammenstellen: Das Gehirn I besitzt auf seiner linken Hemisphäre einen medialen Zug *(Fig. 7 J_1)*, welcher dem oberen Scheitelläppchen des Menschen entspricht und mit einer zweifachen Wurzel aus dem oberen Abschnitte der hinteren Centralwindung *(B)* entspringt. Dieser Zug anastomosirt durch ein in der Tiefe und zwar an der Stelle, wo die Interparietalfurche in den *Sulcus postcentralis* einmündet, befindliches Stück mit der lateralen Scheitelwindung (unteres Scheitelläppchen). Ferner anastomosirt derselbe Zug durch Vermittelung der *v. Bischoff*'schen Bogenwindung in der Tiefe der *Fissura parieto-occipitalis* mit dem Hinterhauptslappen. Der laterale Windungszug *(J_2)* entspringt in der Nähe des *Operculum*'s, beziehungsweise aus dem unteren Abschnitte der Postcentralwindung mit einer zweifachen, sehr bald sich zu einer einfachen Portion vereinigenden Wurzel. Dieser Zug geht zum Teil als *Gyrus angularis* in den ersten Schläfenzug über, teilweise anastomosirt er mit dem zweiten Schläfenzug und dem Hinterhauptslappen. Die Postcentralfurche ist mächtig entwickelt und kreuzt sich mit dem vorderen Ende der Interparietalfurche. Diese letztere setzt sich aus mehreren Schenkeln zusammen, und zwar aus zwei längeren, die sich unter stumpfem Winkel schneiden, und aus einem sehr kurzen Schenkel *(Fig. 7 J)*.

Durch diese Art der Bildung erscheint der Scheitellappen windungsreicher und die Stellung der Interparietalfurche gegenüber den niederen Affen eine mehr seitliche. Die Interparietalfurche mündet ferner nach rückwärts in die Affenspalte ein. Die Affenspalte ist zweimal gebogen *(As)*. An der rechten Hemisphäre desselben Gehirnes entspringt der mediale Scheitelzug ebenso wie bei der linken, jedoch sind die Wurzeln beträchtlich stärker entwickelt. Dabei ist er in seinem Verlaufe durch die überaus mächtig entwickelte und schräg gestellte Postcentralfurche unterbrochen. Mit dem lateralen Scheitelzug anastomosirt er in der rückwärtigen Gegend und zwar in der Tiefe; mit dem Occipitallappen geht er durch die *v. Bischoff*'sche Bogenwindung eine Verbindung ein, um sich endlich an der Bildung des Vorzwickels zu beteiligen. Der laterale *Gyrus* des Scheitellappens entspringt hier mit einer einfachen Wurzel aus dem *Operculum*, beziehungsweise aus dem unteren Abschnitte der Postcentralwindung; er geht dann mit einem Teil als *Gyrus angularis* in den ersten Schläfenzug über, mit dem zweiten Abschnitte einerseits in den Hinterhauptslappen, andererseits in den zweiten Schläfenzug. Der laterale Scheitelzug anastomosirt rechterseits durch eine secundäre in der Tiefe der Interparietalfurche verlaufende Windung. An der linken Hemisphäre desselben Gehirnes ist von derartiger Verbindung nichts zu sehen. Die Postcentralfurche läuft unmittelbar in die Interparietalfurche ein. Diese selbst ist nicht so schief und etwas mehr lateralwärts gerichtet. Sie besteht ebenfalls aus drei Schenkeln, nur ist ihr dritter kurzer Schenkel länger als auf der linken Hemisphäre. Die das hintere Ende der Interparietalfurche begrenzende Affenspalte unterscheidet sich in ihrer Gestaltung von der vorigen gar nicht.

Am Gehirn II und zwar zunächst rechterseits stimmen die Verhältnisse betreffs des medialen und lateralen Scheitelzuges so ziemlich mit den vorigen überein. Ich bemerke blos, dass bei diesem Gehirn keine Verbindung zwischen dem medialen und lateralen Windungszug vorhanden ist. Nicht so verhalten sich die Furchen, denn die Stellung der Postcentralfurche ist eine senkrechte, zu der *Rolando*'schen Furche parallele. Die Interparietalfurche *(Fig. 3 J)* ist mehr einfach gebogen und mündet einerseits mit dem kurzen medialen Schenkel in die weit in den Scheitellappen hineinragende Postcentralfurche und andererseits in die gleichfalls bogenförmig verlaufende Affenspalte *(As)*. Dabei behält die Interparietalfurche eine weitaus geradere und viel mehr der Medianebene genäherte Lage bei.

An der linken Hemisphäre besteht ein ähnliches Verhältnis bei den beiden Scheitellappenwindungen wie bei den vorangehenden. Es

weicht aber die Configuration der Furchen ab, indem die Interparietalfurche, welche direkt mit ihrem vorderen Ende in die Postcentralfurche übergeht, an einem ihrer Abschnitte sehr stark gebogen ist, und communicirt durch ihren hinteren Schenkel mit der Affenspalte, deren Verlauf nicht so stark gebogen und deren Ausdehnung eine beschränktere ist. Die Parieto-occipital-Spalte reicht nicht so weit in den Scheitellappen, aber sie ist in ähnlicher Weise wie rechterseits gebogen. Unzweifelhaft stehen diese Abweichungen zum grossen Teile mit der schwächeren Entwickelung der äusseren Uebergangswindung an beiden Hemisphären des Gehirnes II im Zusammenhang.

Endlich muss noch der Anzahl der secundären in der Tiefe der Affenspalte vorkommenden Windungen Erwähnung geschehen. So wurden beim Gehirn I rechterseits 7, linkerseits 9 solcher Windungen gezählt, während das Gehirn II an seiner rechten Hemisphäre 8 und an der linken 7 von solchen Windungen besass.

Die medialen Flächen konnten nur am Gehirn II genau untersucht werden, weil bei Gehirn I die Gehirnmasse, wie Fig. 7 zeigt, in der Medianebene nicht getrennt war. Mithin kommt nur Gehirn II in Betracht, wobei Figur 6 zu berücksichtigen ist. Bogenförmig wie in allen Fällen schlägt sich der *Gyrus fornicatus (Gf)* um das *Corpus callosum (Ccl)* herum; beginnend unterhalb des *Genu corporis callosi* verläuft er nach rückwärts dermassen, dass er mit einer einfachen Portion an der Bildung des *Praecuneus (Vz)* teilnimmt, weiterhin in den *Gyrus hippocampi* an der Basis continuirlich ausläuft, dessen Endstück wiederum durch den *Gyrus cinguli* gebildet wird. Begrenzt wird der *Gyrus fornicatus* nach vorn und oben durch den *Sulcus calloso-marginalis (Cm)*, der in der Dorsalgegend des Hemisphärenrandes und nahe dem oberen Auslaufstücke der *Rolando*'schen Furche endigt.

Der *Praecuneus (Vz)* ist nach vorn von dem *Sulcus calloso-marginalis,* nach rückwärts von der *Fissura parieto-occipitalis* und nach unten vom *Gyrus fornicatus* begrenzt. Der *Cuneus (Oz)* wird nach vorn durch die *Fissura parieto-occipitalis* vom Vorzwickel vollkommen abgegrenzt, dagegen ist er nach hinten von dem Hinterhauptslappen nur in seinem unteren Abschnitte durch die *Fissura calcarina (FC)* abgegrenzt. An der rechten Hemisphäre entspringt der Vorzwickel mit einer Portion aus dem *Gyrus fornicatus* und ist überaus schwach entwickelt, indem er blos aus einer Windung besteht. An der linken Hemisphäre entspringt der *Praecuneus* mit zwei Wurzeln, welche sich sehr bald zu einer einzigen Windung

vereinigen, um rechterseits den noch viel zarter angelegten Vorzwickel zu bilden. Die *Fissura calcarina* reicht nach abwärts bis in die unmittelbare Nähe des zum Ammonshorn sich einrollenden *Gyrus hippocampi.* Soweit die Auseinanderschiebung der beiden Hemisphären die Ansicht der medialen Flächen am Gehirn I gestattete, kamen einige abweichende Beobachtungen zu Stande.

Bezüglich des Vorzwickels darf nicht der charakteristische Unterschied unerwähnt bleiben, durch den sich dieses Gehirn von dem anderen abhebt. War nämlich beim letzteren (II) der *Praecuneus* an beiden Hemisphären in seiner Entwickelung bedeutend zurückgeblieben, so kommt beim Gehirn I gerade das Gegenteil auf beiden Hemisphären zum Vorschein, wo derselbe rechts und links mit zwei Wurzeln vom *Gyrus fornicatus* entspringt. Die Verhältnisse der *Fissura calcarina* und des Zwickels sind ähnlich mit den früheren.

Hinterhauptslappen (Lobus occipitalis).

Ueber die Hinterhauptslappen ist Folgendes anzuführen: Bei Gehirn I findet sich links eine dreistrahlige Furche; rechts ist ebenfalls eine ähnliche Furche mit dem Unterschiede, dass zwischen den drei Strahlen keine Verbindung besteht. Am Gehirn II kommt in Betreff der Furchenbildung das gleiche Verhältnis an beiden Hemisphären zum Vorschein. Ein formeller Unterschied besteht darin, dass die oberen zwei Schenkel der Furche bogenförmig ineinander laufen und in transversaler Richtung den ganzen Hinterhauptslappen durchschneiden. Hinzugefügt muss werden, dass neben dieser wohlgebildeten Furche des Hinterhauptslappens am Gehirn I mehrere kleine secundäre Furchen hervortreten, die auf eine stärkere Differenzirung des Hinterhauptslappens hinweisen.

Aus dem Verhalten der Furchen ergibt sich auch ein grösserer Reichtum an Windungsgruppen am Hinterhauptslappen. Indessen soll nachdrücklich bemerkt werden, dass trotz der mannichfachen Verbindung dieser Windungsgruppen mit benachbarten eine typische Anordnung der Windungen und eine bestimmte Zahl derselben unnachweisbar blieb. Es konnten mit Sicherheit blos zwei Hinterhauptswindungen an beiden Gehirnen bemerkt werden, eine obere und eine untere Hinterhauptslappenwindung (vgl. *Fig. 7* H_1 H_2).

Die Occipito-temporal-Basis der Hemisphären wies so ziemlich gleichartige Verhältnisse an beiden Gehirnen auf. Es treten auf: *Sulcus occipito-temporalis inferior seu collateralis* zweimal zweischenklig. Rechts und links davon an allen vier Hemisphären der *Gyrus occipito-temporalis lateralis seu lobulus fusiformis* und *Gyrus occipito-temporalis medialis seu lobulus lingualis.*

Das Angeführte dürfte genügen, um die Schilderung der wichtigsten, zum Zwecke dieser Abhandlung dienenden Verhältnisse zu beendigen.

Bevor ich zu der kritischen Verwertung des vorgetragenen Materials übergehe, möge es mir gestattet sein, die Configuration der Windungen und Furchen in ihrer wesentlichen Bedeutung an den von mir untersuchten Chimpanse-Gehirnen einerseits und andererseits bei den bereits in der Literatur bekannten Hirnen derselben Anthropoiden zu vergleichen. Hinreichend erscheint es mir, wenn einige Fälle zum Vergleiche herangezogen werden. Ich beginne mit *Gratiolet.*[1]) Derselbe bildet auf seiner Planche VI drei Chimpanse-Gehirne ab: *Fig. 1*, *2*, *3*, *4*, *5* und *6*. Aus dem Vergleiche ergeben sich zunächst Unterschiede bezüglich der Beschaffenheit und der Verlaufsrichtung der Centralfurche *Rolando's*. Sie ist in den Abbildungen *Gratiolet's* viel einfacher, d. h. weniger gewunden, als in den Abbildungen dieser Abhandlung, namentlich viel einfacher als bei Gehirn I *(Fig. 7)*, und ihre Lage ist dort eine mehr senkrechte, während sie hier einer schrägen Verlaufsrichtung entspricht. Ferner steht der vordere Schenkel der *Sylvi*'schen Grube in den Abbildungen *Gratiolet's* in einem von meinen Abbildungen verschiedenen Verhältniss, er ist nämlich dort nicht nur schwächer ausgebildet, sondern auch höher gestellt. Beide Umstände weisen darauf hin, dass in den letzteren Fällen die Stirnlappen eine höhere Stufe der Differenzirung als in den vorigen erreicht haben.

Besonderes Interesse beansprucht der Unterschied zwischen den beiderseitigen Interparietalfurchen. In den *Gratiolet*'schen Abbildungen erscheint die Interparietalfurche weniger gewunden, als in den vorliegenden, wo sie ausserdem aus drei Schenkeln zusammengesetzt ist. Damit hängt wohl auch die mehr gerade und laterale Stellung der Interparietalfurche in meinen Abbildungen zusammen. Der wichtigste Unterschied liegt aber darin, dass die convexen Flächen der Hinterhauptslappen bei den von mir untersuchten Gehirnen einen grösseren Reichtum an Windungen und Furchen aufweisen als in den *Gratiolet*'schen. Es besteht ferner ein Unter-

[1]) A. a. O. 1.

schied in der Gestalt und Lage der Affenspalte, welche in den Abbildungen *Gratiolet's* einfacher als in den meinigen erscheint.

Aus diesen Verhältnissen documentirt sich wiederum die Notwendigkeit, möglichst zahlreiche Gehirne von anthropomorphen Affen zu untersuchen, um auf diese Weise das Individuelle und Variirte von der typischen Organisation wenigstens in Bezug auf die allgemein acceptirten Verhältnisse bei den Windungen und Furchen zu erkennen. Zu demselben Behufe soll der exemplificirende Vergleich noch weiter geführt werden. Dabei behalte ich die von Professor Dr. *Rüdinger*[1]) in neuester Zeit bearbeiteten Anthropoiden-Gehirne ganz besonders im Auge, soweit die Abbildungen von den zur Ansicht gebrachten Hirnoberflächen dem Umfange nach einen Vergleich gestatten. Es können hiebei blos die Verhältnisse des vorderen Schenkels der *Fossa Sylvii*, der Centralfurche, der Interparietalfurche mit den entsprechenden Windungsgruppen einer Vergleichung unterzogen werden. Was den vorderen Schenkel der *Sylvi*'schen Grube anbetrifft, so ist die Art ihrer Gestaltung an allen Hemisphären so ziemlich übereinstimmend, ausgenommen ihre höhere, d. h. dorsalwärts verlegte Stellung bei den Abbildungen von Professor Dr. *Rüdinger (Taf. II, Fig. 10* und *Taf. III, Fig. 5)*. Dagegen ist die Stellung des vorderen Schenkels der *Fossa Sylvii* an allen von mir untersuchten Hemisphären eine viel tiefere, d. h. der Gehirnbasis genäherte. (Vgl. *Fig. 3*, *4* und *8.)* Interessanter gestaltet sich indessen das Verhalten der Centralfurche. Dieselbe verläuft an den Abbildungen Professor Dr. *Rüdinger's (Taf. II*, *Fig. 9* und 10, *Taf. III*, *Figuren 1, 2, 3, 4, 5)* bald bedeutend schräger, bald bedeutend senkrechter, und entweder mehrfach oder einfach gewunden. Ueberträgt man diese Unterschiede auf die vorliegenden Abbildungen, so kann man mit grosser Wahrscheinlichkeit behaupten, dass diese Unterschiede auf die Verschiedenheit des Geschlechtes zurückzuführen sind, da sich bereits oben ergab, dass die *Rolando*'sche Furche bei dem weiblichen Chimpanse-Gehirn (II) einfacher und gerader gestaltet ist, als beim männlichen.

Bezüglich der Interparietalfurche ist blos *Fig. 8* der *Taf. XXI* zu vergleichen, an welcher Prof. Dr. *Rüdinger* dieselbe abgebildet und sie einfacher entwickelt fand, als dies besonders an dem von mir untersuchten Gehirn I *(Fig. 7 J)* der Fall ist.

---

[1]) A. a. O. 7.

Noch muss ich des von Prof. Dr. *von Bischoff*[1]) beschriebenen Chimpanse-Gehirns erwähnen. Dasselbe zeigt uns einen weit mehr senkrecht gestellten und einfacher gebildeten *Sulcus centralis*, der überdies nicht so hoch an die Medianebene der Hemisphäre reicht, — ein Umstand, der bei dem von mir untersuchten Hirn II vorherrscht, also einem weiblichen Gehirn entspricht.

Ebenso ist die Interparietalfurche in der *von Bischoff*'schen Abbildung viel einfacher ausgeprägt, als in meinen Abbildungen. Im Uebrigen sind die Verhältnisse übereinstimmend.

Ferner darf nicht übergangen werden das durch *Chapman* bekannt gewordene Chimpanse-Hirn, welches einem jungen Weibchen, wie der Autor sagt:[2]) »Supposed to be about five years old« angehörte. Der Vergleich dieses Gehirnes *(Taf. XI, Fig. 1* und *2* und *Tafel XII, Fig. 1, 2* und *3)* mit dem von mir untersuchten und gleichfalls einem weiblichen Chimpanse angehörenden, erscheint mir um so wichtiger, als sich beide Gehirne nicht blos dem Geschlechte, sondern auch der Altersperiode nach decken. Gleich wie früher sollen nur einige wichtigere Verhältnisse hervorgehoben werden. Die Centralfurche behält eine gerade Verlaufsrichtung bei; die *Sylvi*'sche Grube zeigt sammt ihren beiden Schenkeln nichts Besonderes; die Postcentralfurche tritt in mächtiger Gestalt bei beiden Hemisphären auf; die aus dieser mit dem vorderen Endstück hervorbrechende Interparietalfurche schlägt eine einfache und mehr schräge Bahn nach rückwärts ein; die mit dem hinteren Endstück derselben vereinigte Affenspalte läuft in transversaler Richtung und fliesst, wie aus der Abbildung zu urteilen ist, mit der *Fissura parieto-occipitalis* zusammen; der Hinterhauptslappen ist ärmer an Windungen und Furchen. Stirn- und Schläfenlappen enthalten nichts Bemerkenswertes. Mit den Medialflächen der Hemisphären konnte kein näherer Vergleich gemacht werden, weil die Abbildung *(Taf. XII, Fig. 2)* sehr wahrscheinlich der mangelhaften Conservirung des Gehirnes zufolge keine bessere Darstellung erfahren konnte. Im Allgemeinen stimmen die Verhältnisse dieses Gehirnes mit denen des von mir geschilderten Falles (Hirn II) völlig überein.

Ich wende mich nach dieser kurzen, vergleichenden Betrachtung dem nächstfolgenden Abschnitte zu.

---

[1]) A. a. O. 4.

[2]) A. a. O. 12. S. 52 und 53.

Theoretische Folgerung.

Bislang wurden die Mass- und Gewichtsverhältnisse der beiden Gehirne noch nicht erwähnt, was doch für die Vergleichung der Hirnmassen ihrer Grösse nach Berücksichtigung verdient. Ehe also die theoretische Erläuterung ihren Anfang nimmt, wird sich eine kurze Besprechung der Mass- und Gewichtsverhältnisse anempfehlen. Und da kommen die früheren diesbezüglichen Erfahrungen vorerst in Betracht. Ich führe die Angaben über Chimpanse-Hirne *von Bischoff's* [1]) an:

Das Gehirn eines jungen männlichen Chimpanse wog nach *Tyson*	11	Unz. 7 Drchm.	= 336,39 Gr.
Ein detto nach *Marshall*	15	„	= 425,42 „
Das eines halberwachsenen, $3\,^1/_2$' grossen detto Männchens nach *Owen (Jeffries)* . . .	$9^3/_4$	„	= 276,41 „
Das eines erwachsenen detto Weibchens nach *Owen*	$13^1/_4$	„	= 375,63 „
Das eines jungen detto Männchens nach *Embleton*	13	„	= 368,54 „

Ausserdem sind die Angaben *von Bischoff's* über das von ihm untersuchte Hirn eines „etwa vier Jahre alten Chimpanse" und die Angaben *Chapman's* über das Gehirn eines beiläufig fünf Jahre alten Chimpanse-Weibchens von Belang, indem das Eine davon den von mir untersuchten Gehirnen vollkommen gleich, das Andere sehr nahe kommt. Das erstere, nach Entfernung der Hirnhäute von *Bischoff* [2]) gewogene Hirn hatte ein Gewicht von 277 Gr. „Das menschliche Gehirn", sagt *von Bischoff*, „verliert durch seine Erhärtung in Weingeist etwa 25 %. Wäre dies auch bei diesem Chimpanse-Gehirn der Fall gewesen, so würde dasselbe etwa 300—350 Gr. gewogen haben." Das durch *Chapman* [3]) untersuchte Weibchen-Hirn wog 10 Unzen und 10 Gramm. Ich dagegen fand das Gehirn I, d. h. das Gehirn eines männlichen Chimpanse, 209,2 Gramm und das Hirn II, d. h. eines weiblichen Chimpanse, 197,5 Gr. schwer. Von diesen beiden Gehirnen waren die Meningeen entfernt, ebenso von

---

[1]) A. a. O. 3. S. 484.
[2]) A. a. O. 4. S. 98.
[3]) A. a. O. 12. S. 58

dem durch *Chapman* bekannt gewordenen. Rechnet man nun nach dem Vorgange *von Bischoff's* die durch Härtung in Weingeist in Verlust geratenen 25 % hinzu, so stellt sich für das Hirn I ein Gewicht von 260 und etliche Gramm, für das Hirn II ein 15—20 Gr. geringeres Gewicht heraus. Ist nun auch die Gewichtsdifferenz bei beiden Gehirnen eine minimale, so wird diese Differenz beim Vergleich mit den vorhin angeführten Zahlen *(von Bischoff's* und *Chapman's)* mit Rücksicht auf das Gewicht der Chimpanse-Gehirne im Allgemeinen eine bedeutende. Ob dies blos auf die in der Einwirkung der Conservirungsflüssigkeit wurzelnden Verschiedenheit oder etwa ausschliesslich auf somatische, d. h. auf Alters- und Geschlechtsverschiedenheit, zurückzuführen sei, das kann unter den obwaltenden Umständen nicht entschieden werden. Immerhin bleibt es interessant, dass das von mir untersuchte Weibchengehirn weniger wog, als das Hirn des im gleichen Alter stehenden Männchens.

Bezüglich der Massverhältnisse wurden folgende Zahlen erzielt. Am Gehirn I mass der Längsumfang in der horizontalen Ebene der beiden Hemisphären 27 Cm., der Quer- oder Höhenumfang — und zwar in der Gegend der grössten Breite des Hirns — 23 Cm. Der Längsdurchmesser, gemessen an der Aussenfläche der beiden Hemisphären, 9,4 Cm., der Höhendurchmesser, von der tiefsten Stelle des Schläfenlappens bis in das oberste Endstück der hinteren Centralwindung reichend, 5 Cm. Desgleichen ergaben sich die Masse für Hirn II, nur der Höhenumfang weicht von dem vorigen sehr minimal ab; er beträgt 22,5 Cm.

Analysirt man die Gewichts- und Massverhältnisse dieser beiden Gehirne mit den vorhin angegebenen Gewichtsverhältnissen, so dürfte, wenn man von den beim Wägen und Messen möglicher Weise vorgekommenen Mängeln absieht, die Annahme gerechtfertigt erscheinen, dass bei den Chimpanse-Gehirnen Grössen-Unterschiede sowohl dem Alter als auch dem Geschlechte nach vorkommen.

Indessen führt uns diese Annahme, die noch einer anatomischen Vergewisserung bedarf, zu der Besprechung der Windungen und Furchen, also auf ein Gebiet, auf dem man sich, wie ich glaube, mit grösserer Sicherheit bewegen kann. Um hiebei einen bestimmten Gesichtspunkt zu gewinnen, will ich einen Satz voraussenden, zu dessen Erhärtung die nachfolgenden anatomischen Ausführungen dienen möchten. Der Satz lautet: *Wie an den menschlichen Gehirnen, so lassen sich auch bei den Gehirnen der Chimpanse Unterschiede in der Gestaltung der Windungen und Furchen dem Geschlechte und Alter nach erkennen.*

Zuvörderst, was den Menschen anbelangt. *Huschke*[1]) sagt in seinem bereits erwähnten Werke:

1) »dass im Weibe durchschnittlich die Centralfurche und somit auch die sie begleitenden Centralwindungen *senkrechter* stehen, als im Manne.
2) »Vorzüglich aber, dass der Abstand ihres oberen Endes vom hinteren Ende der Hemisphäre im weiblichen Gehirn verhältnissmässig grösser ist, als im männlichen.
3) »Also liegt beim Manne weit mehr Hemisphäre vor dem *Sulcus centralis*, beim Weibe mehr hinter demselben.

Und *Huschke* zieht hieraus den Schluss: „dass beim weiblichen Geschlecht mehr oder weniger das gesammte Scheitelhirn, im männlichen umgekehrt das gesammte Stirnhirn vorherrsche.

„Das Weib ist ein *homo parietalis* und *interparietalis*, der Mann ein *homo frontalis*."

Professor Dr. *Rüdinger* nahm in neuerer Zeit beim Foetus und Neugebornen Untersuchungen vor, die interessante Verhältnisse ergaben. Da einige davon auf unseren Gegenstand Bezug haben, will ich sie hierher setzen.

Professor Dr. *Rüdinger*[2]) schreibt:

1) „erscheinen in der Mehrzahl der männlichen Fötus-Gehirne die Stirnlappen etwas massiger, breiter und höher, als an den weiblichen".
2) Sind die Windungen am Stirnlappen der männlichen Gehirne aus dem siebenten und achten Monat vielmehr entwickelt, während „der Stirnlappen beim Mädchen den Eindruck der Glätte, der Nacktheit macht."
3) Ist ganz besonders charakteristisch der männliche und weibliche Scheitellappen. Während der Stirn- und Hinterhauptslappen noch verhältnissmässig glatt sind, wird der Scheitellappen am Hirn des männlichen Foetus bald so stark gefurcht, dass er sich von seiner Umgebung sehr auffallend unterscheidet. Diese Erscheinung *beruht wesentlich darauf, dass die Windungen aussen und innen von der Interparietalfurche sich stärker schlängeln und die Furche selbst durch transversale secundäre Züge unterbrochen wird.* Gleich-

---

[1]) A. a. O. 2. S. 153 und 154.
[2]) A. a. O. 9. S. 302—304.

zeitig drängt sich die innere senkrechte Spalte tiefer in die Hirnmasse hinein und nimmt somit an der vorhin erwähnten Complication des Scheitellappens Anteil.

4) Alle secundären Windungen in der *Fissura perpendicularis* und *calcarina* treten am männlichen Foetushirn durchschnittlich früher und zahlreicher auf, als am weiblichen.

5) Dass man einzelnen männlichen Foetushirnen begegnet, welche bis zu einem gewissen Grade den Typus des weiblichen an sich tragen und umgekehrt, beweist nur, *dass die vielen individuellen Eigentümlichkeiten, welche man an Gehirnen der Erwachsenen schon beobachtet hat, im foetalen Leben grösstenteils angelegt sind.*

6) *Dass ganz verschiedene typische Bildungsgesetze für die Grosshirnwindungen der beiden Geschlechter bestehen und schon im foetalen Leben sich geltend machen.*

7) Kann nicht geläugnet werden, dass die Centralfurche am Gehirn des männlichen Foetus öfter eine schiefe Richtung einnimmt, als am weiblichen.

Die quere, d. h. mehr transversale Richtung der Centralfurche und der angrenzenden Centralwindungen scheint am weiblichen Foetusgehirn eine vorherrschende Anordnung. Da aber auch die schiefe Richtung der Centralwindungen am weiblichen Foetushirn und die transversale am männlichen auftritt, so möchte ich vorläufig die Vermuthung hegen, dass diese Unterschiede weniger durch das Geschlecht, als vielmehr durch die Verschiedenheit des Kopfes hervorgerufen werden.“

Vor zwei Jahren hat ferner *Passet* unter der Leitung des Professors Dr. *Rüdinger* Untersuchungen über einige Unterschiede des Grosshirnes den Geschlechten nach ausgeführt. Durch seine bei diesen Untersuchungen vorgenommenen sorgfältigen Messungen wies *Passet*[1]) nach: 1) „Die Centralfurche des Mannes ist durchschnittlich länger und stärker gekrümmt, als die des Weibes. 2) Der Winkel, welchen die Centralfurche nach vorn mit der Medianebene bildet, ist beim Weibe grösser und nähert sich mehr einem rechten Winkel als beim Manne, d. h. die männliche Centralfurche verläuft im Durchschnitt etwas schräger nach aussen und vorn als beim Weibe. 3) Das männliche Gehirn übertrifft das weibliche ziemlich bedeutend an Länge, Breite und Höhe. 4) Jedoch kann die Angabe, dass

---

[1]) A. a. O. 15. S. 18, 19 und 20.

beim Weibe mehr Gehirnmasse (*Huschke*) hinter der Centralfurche liegt als beim Manne, durch Messungen nicht constatirt werden.

Dies wäre von allgemeiner Bedeutung für die Beurteilung der Oberflächen des secundären Vorderhirnes und musste daher vorausgeschickt werden, während die weit grössere Anzahl spezieller Umstände und Thatsachen im Verlaufe der weiteren Besprechung Würdigung findet.

Auch bei dieser Gelegenheit erscheint es mir zweckmässig, dass man zunächst die einzelnen Hemisphärenlappen in's Auge fasst. Wir beginnen mit dem Stirnlappen. Obschon nach der verausgegangenen Beschreibung an demselben bezüglich des Geschlechtes Unterschiede nicht aufgefallen waren, so lassen sich doch mehrere Anhaltspunkte gewinnen, welche eine Übereinstimmung mit dem an menschlichen Gehirnen gemachten Erfahrungen ermöglichen. Waren auch die Windungen und Furchen der Stirngegend bei beiden Gehirnen von gleichmässiger typischer Gestaltung, so lässt sich dennoch bei genauer Vergleichung der *Fig. 3* und *7* dieser Abhandlung insofern ein Unterschied erblicken, als die Unterbrechungen der Stirnwindungen durch secundäre Furchen viel zahlreicher am männlichen Hirn auftreten als am weiblichen. Dieser Unterschied gelangt vollends zum Durchbruch, wenn man das Gehirn I *(Fig. 7)* mit der Abbildung eines weiblichen Hirnes von *Chapman* (*Taf. XI, Fig. 1*) vergleicht, indem bei letzterem die secundären Furchen in einer noch geringeren Menge als am Gehirn II zum Vorschein kommen. Speziell bei diesen Gehirnen können die Unterschiede unmöglich auf das Alter bezogen werden, weil alle drei Gehirne Tieren von gleicher Altersperiode entnommen sind. Es muss also zugegeben werden, dass diese Unterschiede zum Teil auf individuelle, zum Teil aber auch auf geschlechtliche Eigentümlichkeiten zurückführbar seien. Für diesen letzteren Umstand sprechen noch zwei andere Thatsachen und zwar die Art der Gestaltung und der Lagerung der Centralfurche *Rolando's* und der vorderen Centralwindung, welche durch Entsendung der Wurzeln für alle drei Stirnwindungen einen grossen Anteil an der Bildung des Stirnlappens nimmt. Wie wir bereits oben gesehen haben, zeigte sich am männlichen Chimpansehirn die Centralfurche stärker gewunden und bedeutend schräger gestellt als am weiblichen; daraus folgt mit Rücksicht auf die Untersuchungsresultate über das menschliche Hirn eine grössere Ausbildung der Stirnlappen beim Chimpanse-Männchen und eine kleinere beim Chimpanse-Weibchen. Nicht minder schwer fällt in die Wagschale zweitens das Verhältnis des vorderen Astes der *Sylvi*'schen Grube und des unteren oder dritten Stirnzuges. Diese beiden Teile des

Stirnlappens bei den Anthropoiden bilden seit mehreren Jahren einen viel umworbenen Diskussionsgegenstand, der an dieser Stelle ebenfalls besprochen sein will. Aus dem descriptiven Teile dieser Abhandlung ging schon hervor, dass Grösse und Lage des vorderen Schenkels der *Fossa Sylvii* bei beiden Gehirnen in verschiedenem Verhältnis stehen; während der vordere Schenkel am Gehirn I *(Fig. 4 S_1)* stärker ausgebildet ist, kommt derselbe am Gehirn II viel schwächer zum Vorschein *(Fig. 3 S_1)*. Da nun, wie erwiesen ist, der dritte Stirnzug in directer Beziehung zu dem vorderen Schenkel der *Sylvi*'schen Grube steht, so ist nichts gerechtfertigter als die Annahme einer stärkeren Entwickelung des *Gyrus tertius frontalis* auf der einen Seite und umgekehrt auf der anderen Seite. Allerdings kommt bei der Frage über die dritte Stirnwindung eine sehr wichtige Thatsache in Betracht, welche Prof. Dr. *Rüdinger* constatirte. „Die Untersuchung der Anthropoidengehirne" — schreibt Prof. Dr. *Rüdinger*[1]) — „ergaben Resultate, welche auch insoferne eine Beachtung verdienen, als sie eine Anzahl Variationen in der Anordnung einer und derselben Windung bei verschiedenen Individuen zeigen, welche ohne Zweifel nicht alle als Altersdifferenzen angesehen werden können. Sie liefern vielmehr den Beweis dafür, dass bei den Hirnen der Anthropoiden *vielmehr variable Anordnungen* vorhanden sind als bei jenen der niederen Affen."

Nun hat aber Prof. Dr. *Rüdinger* in der neuesten Zeit die Verhältnisse der dritten oder unteren Stirnwindung entwicklungsgeschichtlich und vergleichend-anatomisch nach *Alter*, *Geschlecht*, *Race* und *Individualität* eingehend untersucht und neben mehreren interessanten Verhältnissen auch die Thatsache constatirt, *dass die dritte Stirnwindung an den weiblichen Gehirnen sehr einfach sei.*[2]) Dass der Unterschied in Betreff der dritten Stirnwindung zwischen dem männlichen und weiblichen Chimpanse kein so bedeutender sein kann, wie an den verschiedenen Gehirnen der Menschen, ist wohl selbstverständlich. Ungeachtet der grossen Variabilität in der Beschaffenheit der unteren Stirnwindung und ungeachtet der grossen Einfachheit derselben an den in Rede stehenden Chimpansehirnen besteht doch ein spezieller Unterschied dem Geschlechte nach darin, dass in Folge der stärkeren Ausbildung des vorderen Schenkels der *Fossa Sylvii* beim männlichen Chimpanse auch dessen *Gyrus tertius frontalis* stärker entwickelt sein muss, als am weiblichen Chimpansehirn, indem dieser *Gyrus* bogen-

[1]) A. a. O. 7. S. 21.
[2]) A. a. O. 7. S. 35.

förmig diese Spalte umschliesst; je länger aber eine Spalte, um so länger muss auch der sie umschliessende Bogen sein.

Das bisher Gesagte spricht jedenfalls für eine *Differenz,* welche allerdings in einer sehr einfachen Form *am Stirnlappen des männlichen und weiblichen Chimpanse* zu Tage tritt, und der durch das Chimpansehirn einnehmenden Entwickelungsstufe entsprechend mit dem menschlichen Hirn hierin übereinstimmt.

Vorhin wurde bemerkt, dass die untere Stirnwindung und der vordere Schenkel der *Fossa Sylvii* seit mehreren Jahren den Gegenstand einer Discussion bilden.

Hervorgerufen wurde zunächst eine Controverse zwischen *Pansch* und *von Bischoff*, und zwar durch die Untersuchungen eines Gorillahirns von Seite des Ersteren. *Pansch* hat eine Furche, die an demselben Hirn eine scheinbare Beziehung zu der *Fossa Sylvii* besass, als den vorderen Schenkel der *Sylvi*'schen Grube und die in der Umgebung derselben Furche befindliche Windung als die untere Stirnwindung gedeutet. *von Bischoff*, der dasselbe Hirn untersuchte, bekämpfte in entschiedener Weise die Deutung des Ersteren. Ungeachtet dessen blieb *Pansch* bei seiner früheren Ansicht. Dabei kamen Eigentümlichkeiten zum Vorschein, welche ein klares und einheitliches Verständnis der fraglichen Hirnregion bei den Anthropoiden, gerade infolge der aufgetauchten Variationen, sehr schwierig gemacht haben. Ich will auf diese Verhältnisse etwas näher eingehen, weil sie die vorliegenden Untersuchungen gleichfalls berühren, und halte mich an die wörtlichen Ausführungen der an dieser Controverse beteiligten Autoren.

Pansch sagt[1]): »Bei der *Fossa Sylvii* ist vor allen Dingen das Verhalten der Insel zu dem übrigen Teil der Oberfläche, dem Mantel, in's Auge zu fassen, und es zeigt sich dabei, *dass die Insel einerseits von oben her nicht vollständig vom Operculum bedeckt wird, während sie andererseits nach vorn nicht ganz deutlich abgegrenzt wird*, d. h. nur wenig unter die Oberfläche zurücksinkt. Eine an diesem vorderen Rande vorhandene Grenzfurche ist sehr seicht, findet aber nach oben eine direkte Fortsetzung in einer bis zu 17 mm. tiefen Furche, die das eigentliche *Operculum* von vorn begrenzt.

»Es kann wohl Keinem zweifelhaft sein, dass die von der vorderen oberen Ecke des freiliegenden Teils der Insel nach oben verlaufende, das vollständige *Operculum* begrenzende Furche als vorderer Ast der *Fissura*

---

[1]) A. a. O. 10. S. 20, 21 u. 22.

Sylvii zu bezeichnen ist. Wenn nämlich die Ueberwucherung der Insel weiter vor sich gegangen wäre, so würde jene Furche in derselben Weise, wie wir es beim Menschen sehen, bis an den hinteren (horizontalen) Ast der *Fissura Sylvii* heranreichen und der jetzige seichte untere Teil würde zum vorderen Rande der auch von vorn etwas überwucherten Insel werden.

»*Bischoff* behauptet nun, dass die dritte Stirnwindung den meisten Affen ganz fehle, bei den Anthropomorphen sehr klein sei und nur bei dem Menschen ihre ansehnliche Grösse erlange, während ich meine frühere Behauptung vollständig aufrecht erhalten muss, dass *dieser Teil gerade bei den Affen unverhältnismässig gross ist.*«

Dem gegenüber äussert sich *v. Bischoff* folgendermassen[1]): »In Beziehung auf die Furchen bin ich zwar der Meinung, dass die *Fossa Sylvii* auch bei dem Gehirn dieses Gorilla einen Stamm *(A)* und einen vorderen Schenkel *(A″)* besitzt, der sich oberhalb der Insel nach vorne zieht; allein letzterer ist nicht abgeschlossen und bildet nur eine nach aussen offene, kurze Spalte, weil die ihn umgebende *untere Stirnwindung in der Tiefe stecken geblieben ist. Die von Prof. Pansch für den vorderen Schenkel der Fossa Sylvii gehaltene Furche ist nur der Sulcus orbitalis (B) (Ecker) oder Sulcus transversus externus (Weisbach), an der Orbitalfläche des Stirnlappens, welcher für die Scheidung der unteren und mittleren Stirnwindung an der Orbitalfläche bestimmt ist, aber bei der mangelhaften Entwicklung der unteren Stirnwindung mit der Fossa Sylvii zusammengetreten ist.*«

In Betreff der unteren Stirnwindung schreibt *v. Bischoff*[2]): »Diese vielfach auf- und absteigende *untere Stirnwindung geht immer mit einer Wurzel von dem unteren Ende der vorderen Centralwindung*, oder dem vorderen Schenkel des unteren Schlussbogens der Centralfurche, *aus. Aber dieser Abgang von der Centralwindung verläuft bald oberflächlich, bald geht er in die Tiefe ab.* — —

Ich sage also, *bei diesem Gorilla-Gehirn ist*, abweichend von den meisten Gehirnen der anderen Anthropoiden, *die untere Stirnwindung nur schwach und ausserdem nur in einem in die Tiefe dringenden einfachen Bogen entwickelt.* Ich finde dieses mit der noch mehr flachen und zugeschärften Beschaffenheit des Stirnlappens dieses *Anthropoiden* als der der übrigen ganz in Uebereinstimmung — — —.«

---

[1]) A. a. O. 5. S. 127.

[2]) A. a. O. 5. S. 108 u. 126.

Wie aus diesen Citaten ersichtlich, stehen sich die vorgeführten Behauptungen schroff entgegen. Die von *Pansch* als vorderer Schenkel der *Fossa Sylvii* bezeichnete Furche ist nach *v. Bischoff* nichts anderes als der *Sulcus orbitalis* oder eigentlich ein Teil desselben, und der in der *Sylvi*'schen Grube befindliche Hügel, welchen *Pansch* als die unbedeckte Insel deutet, ist der in der Tiefe der *Sylvi*'schen Grube stecken gebliebene untere Stirnzug. Es ist unleugbar, dass bei oberflächlicher Betrachtung des streitigen Gorillahirns das Raisonnement von *Pansch* plausibel erscheint; bei genauer Berücksichtigung der vergleichend-anatomischen und embryologischen Verhältnisse ist jedoch die Beweisführung *v. Bischoff's* nicht blos schlagender Natur, sondern auch von der grössten Bedeutung für das Verständnis der phylogenetischen Beziehungen am Gehirn des Menschen und der Primaten, indem die richtige Erkenntnis der Topographie der Windungen dem vollen Verständnis des Gehirnes in der Zukunft zweckdienlich sein dürfte. Es handelt sich ja bei solcher Erkenntnis auch um die Beschaffung einer anatomischen Grundlage für die Erforschung des Faserverlaufes im Marke der Grosshirnhemisphäre. »Denn ich zweifle nicht« — schrieb *v. Bischoff* [1]) bereits vor Jahren — »*dass es einst ein Hauptzweck dieser Topographie der Grosshirnoberfläche sein wird, eben diesen Verlauf und Verbreitungsbezirk der in ihr auslaufenden Fasern bestimmen zu können.*«

Vollends entscheidend sind bei dieser Controverse die Ausführungen von Prof. *Rüdinger*. »Findet der Ausgangspunkt« — sagt Prof. Dr. *Rüdinger* [2]) — »bei dem vergleichenden Studium der dritten Stirnwindung von der *Sylvi*'schen Spalte aus statt, so wird bald anerkannt, *dass bei allen niederen Affen an jener Stelle, wo* über und vor der Insel *der vordere Schenkel der Fossa Sylvii sein sollte, eine einfache oder eine zweischenkelige kleine Spalte auftritt, welche von der lateralwärts am Stirnhirn befindlichen schiefen Furche, dem Sulcus orbitalis, constant getrennt ist.* Schon bei *Cercopithecus* zeigt sich zuweilen eine nach vorn und oben gerichtete kleine Erhebung des vorderen Ausläufers der *Fossa Sylvii (Taf. II. Fig. 3)*, die erste Andeutung eines vorderen Schenkels derselben, und wenn man die Anordnung bei *Hyolbates (Taf. II, Fig. 4)* mit in Betracht zieht, so muss man sagen, dass jenes Rindengebiet, welches bei den Primaten und dem Menschen in sehr verschiedenem Grade der Ausbildung vorhanden ist, auch bei den niederen Affen als kleines Rudiment nicht fehlt. Jene Stelle, an der bei

---

[1]) A. a. O. 3. S. 444.

[2]) A. a. O. 7. S. 18 u. 19.

den niederen Affen die kaum angedeutete Bucht vorn an der *Sylvi*'schen Spalte sich zeigt, wandelt sich bei den höheren Tieren zu einer anfangs glatten und dann immer stärker gekrümmten Windung um. Ist nun auch nach dieser Auffassung der Satz begründet, dass den niederen Affen der *Gyrus frontalis tertius* in dem Sinne, wie wir ihn bei den Primaten kennen, fehlt, so darf, wenn auch nur eine schwache Andeutung einer Spalte, welche dem vorderen Schenkel der *Fossa Sylvii* entspricht, sich nachweisen lässt, das Vorhandensein desselben nicht ganz geleugnet werden. *Die erste Anlage eines vorderen Schenkels der Sylvi'schen Grube sowohl, als auch seiner grauen Rindenschichte und der zu ihr gehörigen weissen Substanz ist bei den niederen Affen ebenso als Rudiment vorhanden, wie die in der Affenspalte von Gratiolet entdeckten Uebergangswindungen, welche sich bei höheren Tieren immer mehr entfalten und schliesslich beim Menschen als mächtige Rindengebiete an die freie Oberfläche des Hirns treten.*

»Ich stimme mit *Bischoff* dahin überein, dass das, was von *Gratiolet* und *Pansch* für die laterale Stirnwindung bei den niederen Affen angesehen wurde, der *Broca*'schen Windung des Menschen und dem *Gyrus frontalis tertius* der höheren Affen *nicht* homolog ist, sondern dass diese Affen nur *zwei ausgebildete* und *eine rudimäntere Stirnwindung* besitzen, welch' letztere jedoch nicht durch eine Furche von der zweiten abgegrenzt, sondern vorn verborgen in der *Fossa Sylvii* um den angedeuteten Schenkel derselben angelegt ist.«

»Was nun den *Gyrus frontalis tertius* beim Gorilla anlangt, so sind, wie oben schon erwähnt wurde, die Meinungen über denselben geteilt. *Pansch* bemühte sich, zu beweisen, dass jene Furche, welche schief über die laterale Fläche des Stirnhirns hinzieht, den vorderen Schenkel der *Fossa Sylvii* beim Gorilla darstelle; folglich müsste dann auch die Windung, welche die erwähnte Furche umgibt, homolog sein dem *Gyrus frontalis tertius*. *Bischoff* bestritt die Homologie der Furche mit dem vorderen Schenkel der *Fossa Sylvii* und die Homologie des zu jener Furche gehörigen *Gyrus* mit der dritten Stirnwindung.

»Bei der Beurteilung dieser Kontroverse handelt es sich meiner Meinung nach zunächst um die Beantwortung der Frage, ob jene schief an der Seitenfläche des Stirnhirns vorhandene Furche, der *Sulcus orbitalis*, dem vorderen Schenkel der *Fossa Sylvii* beim Menschen homolog ist oder nicht. Hält man sich an die Figuren der Tafel II, von denen die Figuren 7 und 8 Gehirne von zwei Orang, 9 und 10 von zwei Chimpanse, und 11 und 12 von zwei Gorillas darstellen, so wird man sofort sehen, dass

die in Rede stehende Spalte keinen derartigen direkten Zusammenhang mit der *Fossa Sylvii* hat, wie dies beim Menschen der Fall ist, sondern dass dieselbe unten vor der Insel eine grössere oder geringere Ablenkung von der *Sylvi*'schen Grube erfährt. Es ist die schiefe Spalte ihrer Genese und Topographie nach etwas Anderes, als der vordere Schenkel der *Fossa Sylvii*, welcher oben und vorn an der Insel sich in dem Verhältnis erhebt, als hier die dritte Stirnwindung entfaltet ist. *Die Furche hat fast an allen Gehirnen gar keine direkte topographische Beziehung zu der Insel, und folglich erscheint dieselbe schon aus diesem Grunde als nicht homolog mit dem vorderen Schenkel der Sylvi'schen Grube.*[1])«

Prägnant zusammengefasst, gehen aus den vorangehenden Citaten folgende Thatsachen hervor:

1) Selbst die niederen Affen besitzen einen rudimentären vorderen Schenkel der *Fossa Sylvii* und sonach auch eine rudimentäre untere Stirnwindung (Prof. Dr. *Rüdinger*).

2) Der vordere Schenkel der *Sylvi*'schen Grube und die untere Stirnwindung stehen im Causalnexus zu einander (Prof. *Rüdinger*).

3) Eine ausgeprägte Gestalt erlangt der vordere Schenkel der *Fossa Sylvii* und eine überaus einfache Gestalt der untere Stirnzug bei den Anthropoiden, — ausgenommen den Gorilla, bei dem die untere Stirnwindung einen in der Tiefe der *Sylvi*'schen Grube verbleibenden Bogen bildet, der einen ebenso verborgenen und sehr rudimentär entwickelten vorderen Schenkel der *Fossa Sylvii* enthält (*v. Bischoff*).

4) Die von *Gratiolet* und *Pansch* als unterer Stirnzug bezeichnete Windung bei den niederen Affen ist nichts Anderes, als die zweite Stirnwindung, und der von *Pansch* als vorderer Schenkel der *Sylvi*'schen Grube bezeichnete *Sulcus* beim Gorilla entspricht keineswegs jenem, sondern dem *Ecker*'schen *Sulcus orbitalis* des menschlichen Gehirnes. *(v. Bischoff* und Prof. *Rüdinger.)*

Ziehen wir nunmehr die Abbildungen dieser Abhandlung zu einem Vergleich herbei. Die Figuren 4 und 8 zeigen auf das Deutlichste den aus der *Fossa Sylvii (S)* hervorgegangenen vorderen Schenkel *(S_1)*, der wiederum von einem zierlichen Bogen, dem unteren Stirnzuge *(Z_3)*, allseitig umgeben ist. Unmittelbar vorn und unten vor der unteren Stirnwindung verläuft eine tiefe Furche *(l o r)*, welche in der Nähe des Stammes

---

[1]) A. a. O. 7. S. 22 u. 23.

der *Sylvi*'schen Grube, jedoch ohne Zusammenhang mit derselben, entspringt, um die untere Stirnwindung von der zweiten zum grossen Teile zu trennen. Nehmen wir einmal den Fall an, dieser Bogen würde die Oberfläche des Stirnlappens in der Gestalt einer viel kleineren Windung verlassen und die Tiefe der *Fossa Sylvii* aufgesucht haben, so müsste die unmittelbare Folge hiervon sein, dass der vordere Schenkel der *Sylvi*'schen Grube mit der unteren Stirnwindung am Boden der *Fossa Sylvii* verborgen bliebe, und andererseits müsste die genannte Furche nach oben und rückwärts verlegt sein. Dann hätten wir aber genau den Fall, wie er am Gorillahirn vorkommt. Mögen die Complicationen in dieser Stirnregion welcher Art auch immer sein, so müssen doch bei der Deutung derselben Region nachfolgende Verhältnisse berücksichtigt werden: 1) Die *Insula Reili* ist durch eine Furche nach allen Richtungen von den secundären Windungen der *Fossa Sylvii* abgegrenzt. 2) Die untere Stirnwindung ist immer diejenige, welche aus dem frontalen Abschnitte des Operculums entspringt, den vorderen Schenkel der *Sylvi*'schen Grube in sich einschliesst und in der Umgebung des Stammes der *Fossa Sylvii* in die Orbitalwindung übergeht.

Ausser allen diesen anatomischen Thatsachen kommt noch ein besonders wichtiger, auf die physiologische Bedeutung der unteren Stirnwindung sich beziehender Umstand hinzu. Wie bereits früher erwähnt, behauptet *Pansch*, »dass dieser Teil (nämlich die untere Stirnwindung) gerade bei den Affen unverhältnismässig gross ist.« Allein, diese Behauptung ist schon aus dem Grunde höchst unwahrscheinlich, wenn nicht geradezu unmöglich, weil die dritte Stirnwindung beim Menschen dem Sprachgebrauche als Centrum dient. »Vergleicht man die Hirnwindungen von einfachen Menschen« — sagt Prof. *Rüdinger* [1]) — »mit jenen von geistig hochstehenden und bei beiden die der beiden Hemisphären mit einander, so gewinnt allerdings die Annahme Berechtigung, *dass die nachweisbaren Differenzen das Resultat erhöhter Funktion sind. Die formellen Unterschiede sind an den Hirnwindungen von Erwachsenen, welche ihrem Bildungsgrade nach niedrig stehen, nicht so gross als bei geistig hochstehenden Personen.*« Dieser auf eingehenden Untersuchungen beruhende Ausspruch macht es sehr begreiflich, warum die untere Stirnwindung bei den Primaten in rudimentärem Zustande erscheint; denn es wäre höchst unverständlich, wenn das Sprachcentrum — wie dies *Pansch* meint — bei sprachlosen Geschöpfen einen bedeutenden Grad der Entwickelung erreichen sollte.

---

[1]) A. a. O. 7. S. 36.

Ich erlaube mir nochmals auf die Furche zurückzukommen, welche *Pansch* beim Gorilla mit dem vorderen Schenkel der *Sylvi*'schen Grube der übrigen Anthropoiden und des Menschen identificirt. An allen Hemisphären der beiden von mir untersuchten Chimpansengehirne ist diese Furche von der Hauptverzweigung des *Sulcus orbitalis* losgetrennt und bildet auf diese Weise den *Sulcus externus* im Sinne *Weisbach*'s.[1]) Nach den Beobachtungen *v. Bischoff*'s befindet sich dieselbe Furche bei den niederen Affen gar nicht. Wie ich indes glaube, kommt sie beim *Semnopithecus entellus* vor, und zwar teilweise im Zusammenhange mit der im *Gyrus orbitalis secundus* gelegenen H-förmigen Furche, teilweise getrennt von dieser. Die erste Art ihres Auftrittes wird an der rechten Hemisphäre der Figur 2 versinnlicht. Hier besitzt der triradiate Sulcus *Turner's* an seinem dem Stamme der *Sylvi*'schen Grube genäherten Ende des äusseren Schenkels eine *zweischenkelige* Furche, die mit dem einen Schenkel in die Nähe der *Fossa Sylvii* hinanreicht und mit dem anderen nach oben zu die zweite Stirnwindung zu erreichen sucht. An der linken Hemisphäre (dieselbe Abbildung) hat sich diese Furche von dem äusseren Schenkel der H-förmigen Furche losgelöst, um an der Oberfläche des Stirnlappens nach kurzem Verlaufe zu endigen (vergl. *Fig. 2* u. *5 l o r*). Ich glaube nicht, einen Irrtum zu begehen, wenn ich die so bezeichnete Furche der letzteren Abbildung mit dem *Sulcus externus* bei dem Chimpanse (vergl. *Fig. 4 l o r*) als homolog erkläre. Darnach möchte ich überhaupt die Verschiedenheit im Verhalten des *Sulcus externus* in Zusammenhang bringen mit der bedeutenderen Entfaltung der ersten und zweiten Stirnwindung. Freilich muss ich nach dem, was ich bislang an menschlichen Gehirnen sah, der Ansicht *von Bischoff*'s folgen, die folgendermassen lautet[2]): »Trotz der grossen Sorgfalt und dem Reichtum an Beobachtungen, mit welcher Dr. *Weisbach* die Supraorbitalwindungen bearbeitet hat, kann ich mich doch nicht mit dem System, welches er in diese Furchen und Windungen hineinzubringen versucht hat, einverstanden erklären. Ich glaube nicht, dass der Typus dieser Furchen und Windungen in drei Längs- oder Sagittal- und einer Querfurche besteht, sondern glaube, dass ausser dem *Sulcus olfactorius* nur noch sein *Sulcus transversus* ein typischer ist, ersterer zur Aufnahme des *N. opticus*, letzterer zur Scheidung zwischen dem Orbitalteil der unteren und der mittleren Stirnwindung. Der *Sulcus transversus*

---

[1]) A. a. O. 14.

[2]) A. a. O. 5. S. 127.

entwickelt dann sehr gewöhnlich zwei nach vorn tretende Fortsätze, deren einer der *S. medius*, der andere *S. externus* von *Weisbach* sind. *Doch kommen in der Anordnung der beiden letzteren, eben weil sie nicht typisch sind, sehr viele Varietäten vor.*«

Ehe ich die Stirnlappen verlasse, glaube ich, die von *Theodor Meynert* bezüglich der Bezeichnung und Zählung der Stirnlappenwindungen vertretene Ansicht nicht übergehen zu dürfen. »In terminologischer Hinsicht« — sagt Prof. *Dr. Meynert*[3]) — »ergibt sich daraus, dass alle Längswindungen der äusseren Gehirnoberfläche die beiden Aeste der *Sylvi*'schen Spalte umzeichnen, daher nur jene Bezifferung rationell ist, welche auch am Stirnlappen die Windungen von der *Sylvi*'schen Spalte (von deren *ramus anterior*) aus zählt. Daher ist die unterste Stirnwindung als erste, die oberste als dritte zu zählen.« Wenn wir aber eine differenzirte untere Stirnwindung bei den niederen Affen vermissen, so würde bei derartiger Zählung die zweite Stirnwindung bei diesen Affen die erste sein, trotzdem dass dieselbe Windung dem zweiten Stirnzuge der Anthropoiden und des Menschen entspräche. Meiner unmassgeblichen Meinung nach ist jene Benennung der Windungen und Furchen eine praktische — mindestens so lange die gegenwärtige Einteilung der Windungsgruppe aufrecht erhalten bleibt —, welche von den vier Richtungen (oben, unten, vorn und hinten) ausgeht, zudem als Uebergangs-Bezeichnungen: aussen, innen und medial benützt. Also oberer, mittlerer und unterer Stirnzug, oberer, mittlerer und unterer Schläfenzug, oberes und unteres Scheitelläppchen, oberer, mittlerer und unterer Hinterhauptslappenzug, innerer und äusserer Orbitalzug, vordere und hintere Centralwindung. Das gleiche Verfahren bei den Furchen.

Bei den Schläfenlappen, zu denen wir jetzt übergehen, ist wenig Abweichendes zu bemerken. Die Schläfenwindungen verhalten sich in beiden Gehirnen gleichmässig; und was die Unterschiede im Verhalten der Schläfenfurchen betrifft, so wissen wir bereits aus dem beschreibenden Teil dieser Abhandlung, dass die mittlere und untere Schläfenfurche einige Wandlungen durchmachen, die jedoch nicht von den bekannten Erfahrungen ablenken. Es ist ja allgemein bekannte Thatsache, dass namentlich die zweite Furche nicht immer jenen Grad von constanter Bildung erreicht, wie die obere Schläfenfurche, die sogenannte *Fissura parallela*. Folglich können die Variationen in der Configuration der vorgenannten Furche keinen Anspruch auf typische Bildungsweise erheben, noch weniger kann

[3]) A. a. O. 13. S. 21

dieselbe bei den Unterschieden nach dem Geschlechte in Betracht kommen. Anders ist die Sache gelagert, wenn man die Frage nach der Abgrenzung des Schläfenlappens von dem Hinterhauptslappen in den Vordergrund stellt. In dieser Beziehung hat *Jensen* vor mehreren Jahren eine bestimmte Grenzlinie für das menschliche Gehirn aufgestellt. Es scheint mir gerade in vergleichend-anatomischer Hinsicht von Belang, diese Beobachtung *Jensen*'s an den von mir untersuchten Gehirnen zu prüfen.

Jensen[1]) schreibt: »Die zweite Temperalfurche (t_2) gehört zu den inconstanten Furchen, insofern sie selten in ganzer Länge ausgebildet ist.

»Constanter jedenfalls ist am hinteren Ende des Schläfenlappens ein, parallel den übrigen in dieser Gegend befindlichen Furchen, von oben hinten nach unten vorn verlaufender *Sulcus*, der das, was von der zweiten Temporalfurche vorhanden ist, kreuzt und dadurch zu einem *Furchencomplex* Veranlassung gibt, der eine verschiedene Gestalt annehmen kann. Ist in der von diesem *Sulcus* durchzogenen Gegend gerade nichts von der zweiten Schläfenfurche vorhanden, so zieht er bis zum Hemisphärenrande hinunter, um hier denselben einzukerben. Selten erreicht diese *kerbende Furche* nicht ganz den Rand, und dann zieht um das untere Ende noch eine schmale Windung herum.

»Ich glaube gezeigt zu haben, dass diese, von einzelnen Autoren vorübergehend erwähnte, von anderen ganz übersehene *Einkerbung des unteren Hemisphärenrandes an der Grenze zwischen Schläfen- und Hinterhauptslappen das Recht beanspruchen darf, als typisch in die Anatomie der Grosshirnwindungen aufgenommen zu werden.*«

In der That finde ich gleichfalls an allen Hemisphären bei den von mir untersuchten Chimpansehirnen eine Furche, die bald einfach, bald complicirt ist und die der von *Jensen* an menschlichen Gehirnen beschriebenen *Einkerbung* des Hemisphärenrandes an der Grenze zwischen Schläfen- und Hinterhauptslappen entsprechen dürfte. Die Figur 3 dieser Abhandlung führt sie an der mit einem Sternchen (*) bezeichneten Stelle vor. Ich finde ferner in ähnlicher Weise dieselbe Furche an der Figur III der *v. Bischoff*'schen[2]) Abhandlung. Desgleichen kann man diese Furche an der Abbildung *Chapman's*[3]) *(Taf. XII Fig. 1)* sehr deutlich sehen. Aber

---

[1]) A. a. O. 16. S. 12 u. 13.
[2]) A. a. O. 5.
[3]) A. a. O. 12.

nicht nur an Chimpansehirnen kommt diese »*kerbende Furche*« vor, sondern auch bei den niederen Affen, wie ich behaupten darf, wenn es mir anders gestattet ist, aus meinem Befunde am Gehirn des *Semnopithecus entellus* — *caeteris paribus* — allgemein zu schliessen. Ich konnte nämlich in der Mehrzahl an den von mir angesehenen *Hulman's*-Affenhirnen eine derartige kerbende Furche an derselben Stelle wie an den Chimpansehirnen auffinden; doch war sie in einigen Fällen nicht so einfach, sondern viel complicirter gestaltet. Wenn ich gleich gestehen muss, dass zur Entscheidung in einer so wichtigen Frage, ob diese Furche eine typische sei oder nicht, viel mehr Gehirne erforderlich sind, als es die von mir untersuchten waren, so erscheint es mir andererseits dennoch sehr wahrscheinlich, dass der Schlussfolgerung *Jensen's* keineswegs eine Berechtigung abgesprochen werden kann.

Nunmehr folgt die Besprechung der interessantesten Hirnregion, des *Lobus parietalis*.

Professor Dr. *Rüdinger* unterzog in neuester Zeit die anatomischen Verhältnisse an den Scheitellappen der Affen und des Menschen, des letzteren nach Geschlecht, Race und Individualität, einer sehr genauen Untersuchung, aus welcher neben den interessanten, sogleich zu würdigenden speziellen Thatsachen auch *die Erkenntnis der wesentlichsten Gründe für die brachycephale Kopfform* hervorging. Es verlohnt sich demnach der Mühe, die anatomischen Verhältnisse des Scheitellappens in genauer Weise zu betrachten. Dabei wollen wir von der Interparietalfurche ausgehen, denn »Seitdem ich« — sagt Prof. *Rüdinger*[1]) — »beim Studium des Scheitellappens an der bei den Primaten scharf vorgezeichneten Form der Furchen desselben festhalte und die menschliche Interparietalfurche auf diese Form zurückzuführen suche, sind alle Schwierigkeiten für vergleichende Betrachtung bedeutend geringer geworden als früher. *Ich gehe* stets bei der Betrachtung *von den beiden frontalen Schenkeln der Interparietalfurche: der Fissura postcentralis und der Affenspalte aus*, und mag hierbei das sagittale Verbindungsglied dieser beiden Spalten auch sehr complicirt auftreten, so werden doch immer leicht die typischen Formen, wenn dieselben auch sehr verwischt sind, herausgefunden.«

---

[1]) A. a. O. 8. S. 191 und 192.

Die nachfolgenden Sätze enthalten die wichtigsten Resultate der Untersuchungen von Prof. Dr. *Rüdinger*, welche ich meiner Betrachtung voraussende.

1) »An den Hirnen der niederen Affen« — schreibt Prof. *Rüdinger*[1]) — »bei welchen die *Fossa Sylvii* und die Parallelspalte *äusserlich* in einander übergehen, *stellt die Interparietalfurche* eine hinter dem *Gyrus centralis posterior schief aufsteigende Spalte dar*, welche die mediale Fläche der Grosshirnhemisphäre fast erreicht und hier, äusserlich betrachtet, mit der frontal gestellten Affenspalte und der Perpendicularfurche sich vereinigt. — —

2) »Die Stellung der Interparietalfurche zur Affenspalte einerseits und zur Medianebene des Grosshirns andererseits ist eine spitzwinkelige ...

3) »Das Hirn des *Chimpanse*[2]) zeigt im Verhalten des Parietallappens grosse Verwandtschaft mit jenem des Orang. Die *Fissura postcentralis*, die sagittale *Interparietalfurche und die Affenspalte haben in ihren gegenseitigen Beziehungen die I-förmige Gestalt* wie beim Orang. — — —

4) »Eine weitere Eigentümlichkeit am Chimpansehirn besteht darin, dass die *Asymmetrie zwischen* den beiden Hemisphären in der ganzen Ausdehnung der Interparietalfurche bedeutender wird als bei den niederen Affen. — — —

5) »In bestimmter Reihenfolge hat sich am Hirn des Affen bis zu den niederen Anthropoiden der Scheitellappen, besonders *die äussere obere Uebergangswindung, so vervollkommnet, dass eine Secundärwindung zu einer Primärwindung geworden ist und folglich die Affenspalte und Interparietalfurche veränderte Formen und Richtungen angenommen haben.* — — —

6) Das Gehirn des Weibes anlangend, sagt Prof. *Rüdinger*[3]), »*dass der sagittale Schenkel der Interparietalfurche eine hochgradig schiefe Stellung einnimmt und somit zur Medianebene einen nach vorne offenen, spitzen Winkel einnimmt.*

7) »*Bei dem weiblichen Geschlechte stellt die äussere Uebergangswindung Gratiolet's gewöhnlich einen einfachen glatten Bogen dar*, welcher die Perpendiculärspalte umrahmt.

---

[1]) A. a. O. 8. S. 187.
[2]) Ibidem S. 188.
[3]) Ibidem S. 192.

8) »Eine weitere Eigentümlichkeit der Interparietalfurche am weiblichen Hirn besteht *in der schwachen Entwickelung ihrer frontal gestellten Spalten*, welche sich nach der medialen und lateralen Seite ausbilden und von denen die Oberflächenentfaltung des ganzen Scheitellappens vorwiegend abhängig ist.«

Ich könnte mit der Anführung weiterer interessanter Thatsachen fortfahren, dadurch würde ich mich jedoch von der mir gestellten Aufgabe entfernen. Diese besteht eben darin, die von mir angestellten Beobachtungen mit den vorhin citirten Tatsachen in Uebereinstimmung zu bringen.

In der Voraussetzung des im vorigen Abschnitte über den Scheitellappen Gesagten bedarf es blos einer kurzen Zusammenfassung der betreffenden Verhältnisse. Recapituliren wir dieselben kurz bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Abbildungen und gehen von der Figur 1 aus. An derselben sehen wir einerseits die schräge Stellung der mit dem *Sulcus postcentralis in continuo* verlaufenden Interparietalfurche und andererseits die Ablenkung derselben vom medialen Hemisphärenrande wie auch im Zusammenhange damit die stärkere Verbiegung der Affenspalte. Ein interessantes Verhältnis zeigt uns diese Abbildung in Betreff der Uebergangswindung *Gratiolet's (Pl G)*, welche aus zwei deutlichen Abschnitten besteht; der eine davon, der mit der medialen Scheitelwindung verbundene, ist stärker ausgebildet und erscheint gänzlich auf der Hemisphärenoberfläche, während der andere, der an die Medianebene des Grosshirnes hinanreichende, viel schwächer ist und sich in der *Fissura parieto-occipitalis* verborgen hält. Ich glaube, dass es kein schlagenderes Beispiel für die vorhin angeführten Beobachtungen des Professors *Rüdinger* bezüglich der Wandlungen am Scheitellappen von den niederen Affen bis zu den Anthropoiden und dem Menschen geben könne als dieses Hirn des *Semnopithecus entellus*, wo die Beziehungen der Interparietalfurche der Affenspalte und der medialen Scheitelwindung zu den Vorgängen an der Übergangswindung *Gratiolet's* so handgreifliche Gestalt annehmen. Vergleicht man nebenbei die rechte Interparietalfurche mit der linken, so lässt sich auch hier die Asymmetrie bis zu einem gewissen Grade erkennen. Doch macht sich eine solche Asymmetrie in noch viel grösserem Massstabe an den Chimpansehirnen bemerkbar, was wohl mit dem grösseren Windungs- und Furchenreichtum zusammenhängt. Beim Vergleich der beiden Scheitellappen des Gehirns I *(Fig. 7 P)* ist die Interparietalfurche rechterseits stärker verzweigt und mehr lateralwärts gelagert als an der linken Hemisphäre. Vergleicht man weiterhin die Übergangswindung *(Pl G)* rechts und links, so ersieht man

sofort, dass nicht nur die rechte Übergangswindung mächtiger, d. h. bedeutend stärker, ausgebildet ist, sondern dass auch die mediale Scheitelwindung und die Affenspalte daselbst eine stärkere Differenzirung erhalten haben als die der linken Hemisphäre. All' dem gegenüber kommen neben der Asymmetrie beträchtliche Modifikationen am Gehirn II zum Vorschein. Wenn wir an unserer Figur die diesbezüglichen, blos zum Teil sichtbaren Verhältnisse in's Auge fassen, so sehen wir, dass die Postcentralfurche nicht auf so hoher Stufe der Entwickelung steht, dass die Interparietalfurche eine geradere Verlaufsrichtung nimmt und mehr medial statt lateralwärts gelagert ist, dass die beiden Scheitelwindungsgruppen eine geringere Anzahl an secundären Furchen aufweisen und dass — wie wir bereits aus dem beschreibenden Teile wissen — die *Gratiolet*'sche Übergangswindung an beiden Hemisphären dieses Weibchenhirns in der Entwickelung zurückgeblieben sind; endlich, dass der *Praecuneus* bei beiden Hemisphären des Gehirnes I massiger auftritt als der des Gehirnes II.

Dies Alles stimmt also mit den Untersuchungen Prof. *Rüdinger's* überein und lässt mit grosser Wahrscheinlichkeit Unterschiede nach dem Geschlechte auch an Chimpansehirnen zu. Und ebenso gehen diese Unterschiede aus den oben angeführten, wenngleich minimalen Gewichts- und Massverhältnissen des männlichen und weiblichen Chimpansehirnes hervor. Wie wir bereits gehört, wog das Männchenhirn 15—20 Gramm mehr als das Weibchenhirn, während das Mass blos im Höhen- oder Breitenumfange um ein Minimales beim Weibchenhirn zurückstand. Da jedoch dieses Mass in die Scheitellappen fiel, so dürfte ich kaum fehl gehen, wenn ich die Massdifferenz auf Rechnung der anatomischen Verhältnisse setze.

Es ist mir endlich sehr wahrscheinlich, dass die Wandlungen des Scheitellappens sowohl in qualitativer als in quantitativer Beziehung bereits beim Chimpanse, beziehungsweise bei den Anthropoiden, die wesentlichste Ursache bilden für die brachycephale Gestaltung des Kopfes, welche bei den niederen Affen fehlt und welche beim Menschen — wie Professor Dr. *Rüdinger* nachwies — so verschiedene Stufen je nach der Entwickelung des *Lobus parietalis* durchläuft. Sprach sich ja doch auch Professor *Kupffer* gelegentlich seiner Untersuchung des Schädels von *Immanuel Kant* dahin aus. »Darnach wird es wahrscheinlich« — sagt Prof. Dr. *Kupffer*[1]) — »dass der Zunahme der Breitendimension des Schädels bei höheren Racen und bei steigender Intelligenz innerhalb derselben Race ein anderes Mo-

[1]) A. a. O. 17. S. 43.

ment zu Grunde liege als die durch allgemeine Zunahme der Hirnmasse bedingte Tendenz der Schädelkapsel zur Kugelgestalt, *dass es sich vielmehr wohl um eine vorherrschende Vergrösserung des Hirns in einer bestimmten Richtung der Breite handelt.*«

Ich bin jetzt bei der Zusammenfassung meiner Resultate angelangt.

Resultate.

Das Gehirn des *Semnopithecus entellus* nimmt durch die höhere Differenzirung der Windungen und Furchen besonders am Scheitel- und Hinterhauptslappen eine vermittelnde Stellung zwischen den niederen Affen und Anthropoiden ein. Diese vermittelnde Stellung gibt sich auch dadurch kund, dass verhältnismässig zahlreiche secundäre und tertiäre Furchen an allen Lappen des Gehirnes auftreten. Versucht man das Erscheinen der tertiären Furchen zu deuten, so sind dieselben bei den niederstehenden Affen als in der Entwickelung stehen gebliebene Furchen zu betrachten, welche in ihrer Ausbildung an höher stehenden Gehirnen den Charakter von secundären oder auch primären Furchen annehmen können und zwar in zusammenhängender Weise mit den Umwandlungen secundärer Windungen in primäre, wie dies in bestimmter Reihenfolge von niederen Affen bis zu den Anthropoiden z. B. an der äusseren Übergangswindung des Scheitellappens Prof. Dr. *Rüdinger* nachwies.

An Gehirnen der Chimpansen treten Unterschiede auf, die in ähnlicher Weise wie beim Menschen auch auf das Geschlecht und Alter zurückgeführt werden können. So erscheint die *Rolando*'sche Furche an den Hemisphären des männlichen Chimpanse mehrfach gekrümmt und in schräger Stellung, während die Centralfurche des weiblichen Gehirns weniger gekrümmt, verzweigt und ihre Stellung eine mehr gerade, beziehungsweise eine senkrechte ist. Der vordere Ast der *Sylvi*'schen Grube ist weniger beim weiblichen Chimpanse als beim männlichen ausgebildet. Derselbe entspricht nicht der von *Pansch* am Gehirn des Gorilla als vorderer Ast gedeuteten Furche, sondern derjenigen Furche, welche von den Professoren Dr. *v. Bischoff* und Dr. *Rüdinger* für den vorderen Schenkel der *Sylvi*'schen Grube erklärt wurde. Sind auch die Windungen und Furchen der Stirngegend bei beiden Geschlechtern des Chimpanse von gleichmässiger typischer Gestaltung, so lässt sich dennoch bei genauer Vergleichung insofern ein Unterschied erblicken, als die Unterbrechungen der Stirnwindungen

durch secundäre Furchen viel zahlreicher am männlichen Hirn auftreten als am weiblichen.

Die von *Jensen* an menschlichen Gehirnen und zwar an der Grenze zwischen Schläfen- und Hinterhauptslappen beschriebene Furche *(Einkerbung)* tritt auch bald einfach bald complicirt an Gehirnen des *Chimpanse* und *Semnopithecus entellus* auf.

Die Windungen am Scheitellappen des *Chimpanse* bestätigen nicht allein die Beobachtungen des Prof. Dr. *Rüdinger* bezüglich der Windungs- und Furchenverhältnisse von den niederen Affen an bis zu den Anthropoiden und dem Menschen, sondern sie ergaben auch durch die verschiedene Stellung und Asymmetrie der Interparietalfurche, durch die stärkere Ausbildung des *Praecuneus* und der *Gratiolet*'schen äusseren Übergangswindung am männlichen Chimpanse im Gegensatze zum weiblichen, Unterschiede dem Geschlechte nach. Im Zusammenhange damit fand sich eine grössere Anzahl von secundären Windungen in der Tiefe der Affenspalte bei Chimpanse-Männchen vor.

Mit grosser Wahrscheinlichkeit bestehen endlich Unterschiede bei Chimpanse dem Geschlechte und Alter nach in Betreff der quantitativen Verhältnisse, indem das gewogene Gehirn des männlichen Chimpanse 15—20 Gramm schwerer war als das des weiblichen, während das Mass blos im Höhen- oder Breitenumfange um ein Minimales beim Weibchen zurückstand.

Somit stimmen die vorstehenden Untersuchungsergebnisse mit den namentlich von Prof. Dr. *Rüdinger* in neuerer Zeit mehrfach begründeten Beobachtungen vollkommen überein. Von besonderem Interesse erscheint der Umstand, dass die Unterschiede dem Geschlechte nach nicht blos an Gehirnen des Menschen, sondern auch an denen der Anthropoiden, zumal bei Chimpansen, nachweisbar sind.

MÜNCHEN, im Juli 1883.

Literatur-Quellen.

(Die Reihenfolge der hier angeführten Werke entspricht der im Texte erfolgten Verwendung.)

1) *Gratiolet, P.* Mémoire sur les Plis cérébraux de l'homme et des primates. Paris.

2) *Huschke, E.* Schädel, Hirn und Seele des Menschen und der Tiere nach Alter, Geschlecht und Raçe. Jena 1854.

3) *Bischoff, Th. L. W.* Die Grosshirnwindungen des Menschen mit Berücksichtigung ihrer Entwicklung bei dem Foetus und ihrer Anordnung bei den Affen. Aus den Abhandlungen der k. b. Akademie der Wissenschaften. II. Cl. X. Bd. II. Abtheilung. München 1868.

4) *Derselbe.* Über das Gehirn eines Chimpanse. Sitzungsberichte der math.-physik. Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften. München 1871.

5) *Derselbe.* Uber das Gehirn eines Gorilla und die untere oder dritte Stirnwindung. Sitzungsberichte der math.-physik. Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften. München 1877.

6) *Ecker, A.* Die Hirnwindungen des Menschen nach eigenen Untersuchungen, insbesondere über die Entwicklung derselben beim Foetus und mit Rücksicht auf das Bedürfnis der Ärzte. Braunschweig 1869.

7) *Rüdinger, N.* Ein Beitrag znr Anatomie des Sprachcentrums. Separatabdruck aus den Beiträgen zur Biologie. Jubiläumsschrift für Geheimrat *von Bischoff.* Stuttgart 1882.

8) *Derselbe.* Ein Beitrag zur Anatomie der Affenspalte und der Interparietalfurche beim Menschen nach Raçe, Geschlecht und Individualität. Beiträge zur Anatomie und Embryologie als Festgabe *Jakob Henle.* Bonn 1882.

9) *Derselbe.* Vorläufige Mittheilungen über die Unterschiede der Grosshirnwindungen nach dem Geschlecht des Foetus und Neugeborenen mit Berücksichtigung der angeborenen Brachycephalie und Dolichocephalie. Beiträge zur Anthropologie und Urgeschichte Bayerns. I. Bd. 4. Heft. München 1877.

10) *Pansch, Ad.* Über die Furchen und Windungen eines Gorilla. Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Verein zu Hamburg-Altona. Hamburg 1876.

11) *Heschl, R. L.* Über die vordere quere Schläfenwindung des menschlichen Grosshirns. Wien 1878.

12) *Chapman, H. C.* On the structure of the Chimpanzee. Procedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia; Part. I. — January, February, and March. Philadelphia 1879.

13) *Passet, Jos.* Über einige Unterschiede des Grosshirns nach dem Geschlecht. Inaugural-Dissertation der medizinischen Fakultät in München 1881.

14) *Weisbach.* Die Supraorbitalwindungen des menschlichen Grosshirns. Wiener med. Jahrbücher. Bd. XIX. Wien 1876.

15) *Meynert, Th.* Die Windungen der convexen Oberfläche des Vorder-Hirnes bei Menschen, Affen und Raubtieren. Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten. Bd. VII. Heft 2. Berlin 1877.

16) *Jensen, Jul.* Die Furchen und Windungen der menschlichen Grosshirn-Hemisphären. Separatabdruck aus der Zeitschrift für Psychiatrie. Bd. 27. Berlin 1871.

17) *Kupffer, C. W.* und *Bessel-Hagen, F.* Der Schädel *Immanuel Kant's.* Archiv für Anthropologie. Braunschweig 1880.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Figur 1. Das Gehirn des *Semnopithecus entellus* von Oben gesehen und in natürlicher Grösse abgebildet. F = Stirnlappen, C = Centralfurche *Rolando's*, P = Scheitellappen, J = Interparietalfurche, $Pl\,G$ = prémier pli de passage superieur externe *Gratiolet*, As = Affenspalte, O = Hinterhauptslappen, H_1 = erste oder obere Hinterhauptswindung, H_2 = zweite oder untere Hinterhauptswindung, O_1 = erste oder obere Hinterhauptsfurche, O_2 = zweite oder untere Hinterhauptsfurche

Figur 2. Verticale oder basale Ansicht des Grosshirnes vom *Semnopithecus entellus* in natürlicher Grösse. F = Stirnlappen, $l\,o\,r$ = Sulcus externus, T = Schläfenlappen, O = Hinterhauptslappen.

Figur 3. Seitliche Ansicht der rechten Hemisphäre eines weiblichen Chimpanse-Gehirnes, abgebildet in natürlicher Grösse. F = Stirnlappen, T = Schläfenlappen, Z_1 Z_2 und Z_3 = erste, zweite und dritte Stirnwindung, A = vordere Centralwindung, B = hintere Centralwindung, C = Centralfurche, S_1 = vorderer Schenkel der *Sylvi*'schen Grube, S_2 = hinterer Schenkel derselben, t_2 = zweite Schläfenfurche, J = Interparietalfurche, J_1 = medialer Scheitelzug, As = Affenspalte.

Figur 4. Seitlich-basale Ansicht des rechten Stirnlappens eines männlichen Chimpanse-Gehirnes; in natürlicher Grösse abgebildet. C = Centralfurche, A und B = vordere und hintere Centralwindung, Z_3 = dritte Stirnwindung, lor = seitlicher Ast der Orbitalfurche, Or = Orbitalwindung, S = Fossa *Sylvii*, S_1 = vorderer Schenkel derselben.

Tafel II.

Figur 5. Seitliche Ansicht der linken Hemisphäre des *Semnopithecus entellus* in natürlicher Grösse. F = Stirnlappen, Z_2 = zweite Stirnwindung, $s\,l\,p$ = sulcus praecentralis, Op = Operculum, $l\,o\,r$ = sulcus externus, T = Schläfenlappen, t_1 = erste Schläfenfurche, t_2 = zweite Schläfenfurche, P = Scheitellappen, O = Hinterhauptslappen.

Figur 6. Mediale Ansicht der rechten Hemisphäre eines weiblichen Chimpanse-Gehirnes, abgebildet in natürlicher Grösse. Gf = Gyrus fornicatus, Cm = Sulcus calloso-marginalis, Ccl = Corpus callosum, Vz = Vorzwickel *(praecuneus)*, Oz = Zwickel *(cuneus)*, FC = Fissura calcarina.

Figur 7. Die Dorsale oder obere Ansicht des Gehirnes eines männlichen Chimpanse's in natürlicher Grösse. F = Stirnlappen, P = Scheitellappen, O = Hinterhauptslappen, Z_1 und Z_2 = erste und zweite Stirnwindung, A = vordere Centralwindung, B = hintere Centralwindung, C = Centralfurche, J = Interparietalfurche, J_1 = medialer Scheitelzug, J_2 = lateraler Scheitelzug. As = Affenspalte, $Pl\,G$ = die obere äussere Übergangswindung *Gratiolet's*, H_1 = obere Hinterhauptswindung, H_2 = untere Hinterhauptswindung.

Figur 8. Basale Ansicht der rechten Hemisphäre eines weiblichen Chimpanse-Gehirnes. Die Abbildung entspricht der natürlichen Grösse. F = Stirnlappen, T = Schläfenlappen, O = Occipitallappen, S = *Sylvi*'sche Grube, S_1 = vorderer Schenkel derselben, S_2 = hinterer Schenkel derselben, Or = Gyrus orbitalis, *lor* = Sulcus externus, *Rf* = Sulcus olfactorius.

Fig. 1.

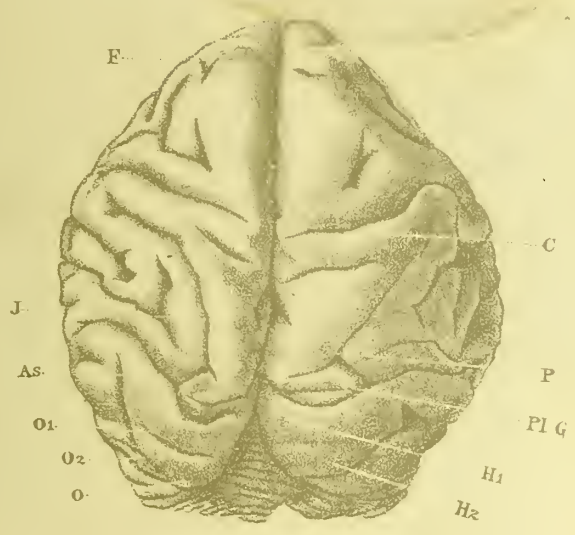


Fig. 2.

Fig. 3.

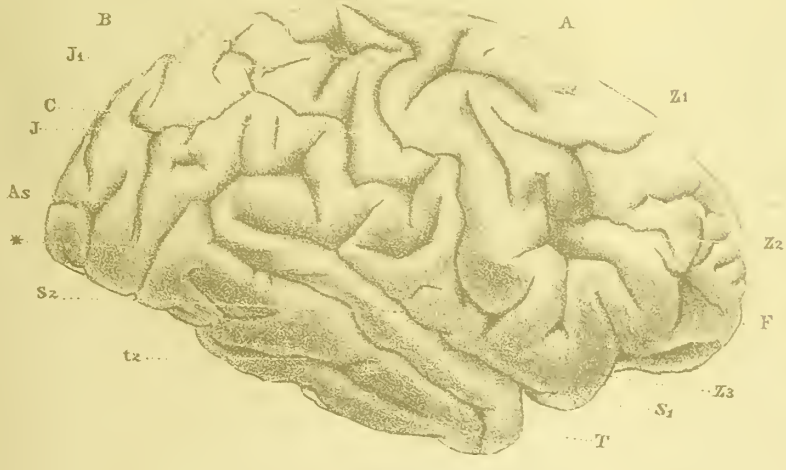
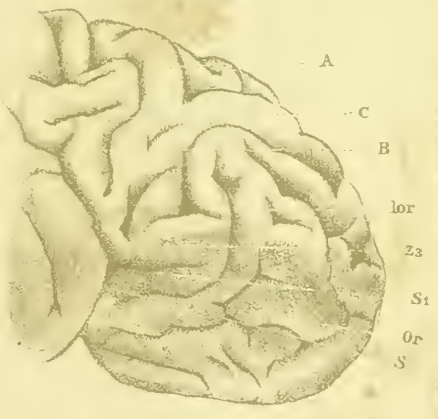


Fig. 4.



Heinr. Arnold kunst-Inst. München

ROYAL COLLEGE OF SURGEONS OF ENGLAND
27 MAY 97
LIBRARY

Fig. 5.

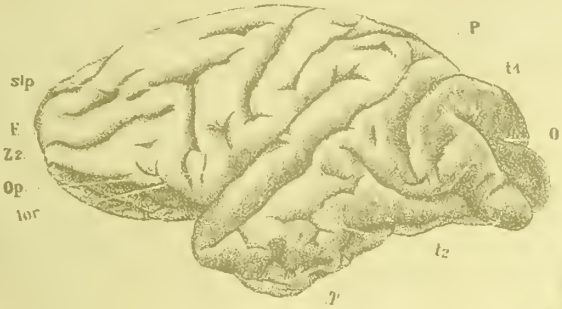


Fig. 6.

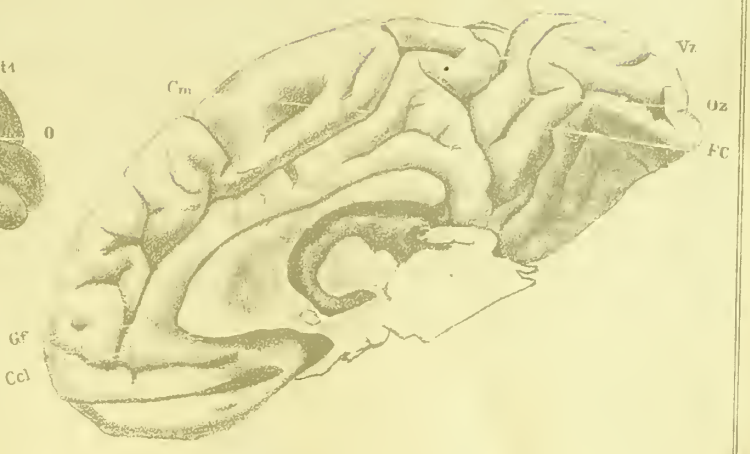


Fig. 7.

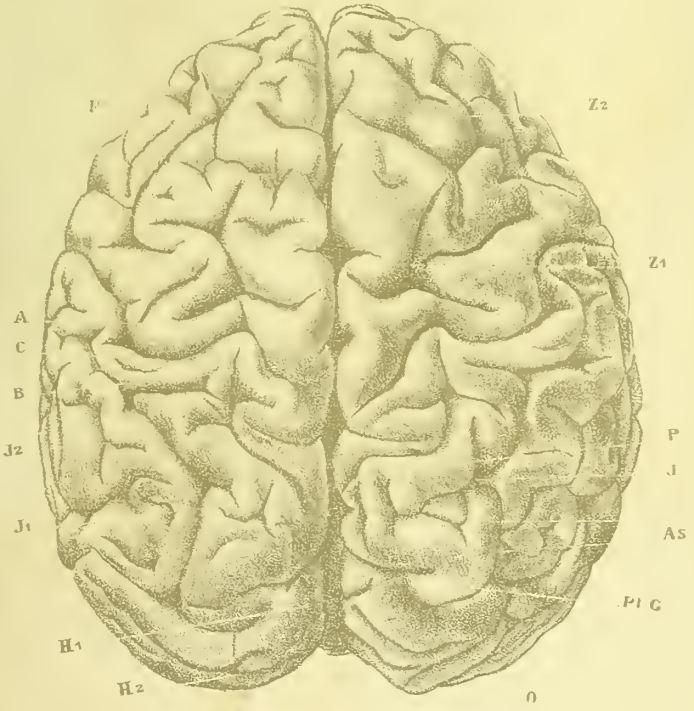


Fig. 8.

ROYAL COLLEGE OF SURGEONS OF ENGLAND
27 MAY 97
LIBRARY